Die Bodenbeweg... im

Die Bodenbewegungen im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk.

Eine wirtschaftliche Studie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt

von

FRIEDRICH STÖTZEL

aus Nenkersdorf.

Tag der mündlichen Prüfung: 14. März 1906.

ESSEN

BUCHDRUCKEREI VON THADEN & SCHMEMANN

1907.

Digitized by Google

Meiner Lebensgefährtin!

Digitized by Google

Einleitung.

Das produktive Gebiet des rheinisch-westfälischen Kohlenreviers umfaßt nach aufgestellter Berechnung jetzt etwa 1200 Quadratkilometer. Wenn ich mich über die Grenze des Kohlenvorkommens auslassen soll, so stößt das auf einige Schwierigkeiten; denn die Grenzen, besonders nach Westen und Norden hin, sind keineswegs festgestellt. Trotz der in den letzten Jahren allerorts emsig betriebenen Bohrungen, veranlaßt durch die Hochkonjunktur des Kohlenmarktes, ist es doch nicht gelungen, die äußerste Grenze des Kohlenreviers zu bestimmen. Ständig noch melden uns Berichte das erfolgreiche Niederbringen von Bohrlöchern auf Steinkohlen an der Lippe, nördlich davon bis über Münster hinaus, nach Westen auf dem linksrheinischen Ufer und nach der holländischen Grenze zu; ja das Karbon, das sich auf dem linksrheinischen Gebiete fand, gab Anlaß, auch Bohrversuche bei Mastricht in Holland und in der Umgebung von Antwerpen anzustellen, die von Erfolg begleitet waren.

Hierdurch wurde der Zusammenhang mit dem Lütticher Kohlenbecken und dem im Norden Frankreichs nachgewiesen, und die Geologen behaupten weiter mit Recht, daß die Kohle Englands nur eine Fortsetzung unseres Reviers bildet. Geologisch steht auch fest, daß die Kohlenlager von Ibbenbüren und des Piesberges ebenfalls mit denen des Ruhrbezirks ein Vorkommen bilden. Wenn so die definitiven Grenzen des Kohlenvorkommens

Digitized by Google

nach Norden und Westen keine genaue Bestimmung erfahren können, sind sie nach Süden und Osten durch das Zutagetreten der Kohlenflötze und der damit zusammenhängenden Grenze des Kohlensandsteins genauer bestimmt und decken sich mit einer Linie, die von Horath über Wetter nach Schwerte streicht. Auch die Grenze des produktiven Bezirks ist hierdurch festgelegt. Im Uebrigen wird dagegen die Grenze des produktiven Karbons heute bestimmt durch eine Verbindungslinie Schwerte—Unna—Hamm—Lünen—Sinsen—Gladbeck und Alsum, doch wird dieselbe, wie hier nochmals betont werden soll, durch das Niederbringen von Schächten, besonders in den durch den preußichen Fiskus angekauften Grubenfeldern ständig nach Norden und Westen hinaus geschoben; ebenso auf dem linken Rheinufer, wo mehrere Schächte schon bestehen und eine Anzahl im Abteufen begriffen ist.

Vor etwa 50 Jahren noch war der Hauptbezirk des Kohlenabbaues an der Ruhr selbst zu suchen; es war keine Seltenheit, daß auf der damals noch schiffbaren Ruhr an einem Tage 50 Kohlenschiffe flußabwärts fuhren. Noch 1860 betrug die Verschiffungsziffer 862 000 Tonnen oder etwa $^1/_5$ der damaligen Gesamtförderung im Reviere. Eine große Anzahl Zechen, die früher als bedeutend gelten konnten, existieren jetzt nur mehr dem Namen nach oder haben doch nur untergeordnete Bedeutung. Veranlaßt ist das teilweise durch unrationellen Betrieb, durch nicht lohnenden Abbau wegen geringer Stärke der Flötze oder gar vollständige Erschöpfung derselben und durch bedeutende Wasserzuflüsse. Von Zechen auf dem linken Ruhrufer sind nur noch als bedeutendere Pörtingsiepen, Richrath und Pauline zu erwähnen.

Auch am rechten Ufer der unteren Ruhr, in unmittelbarer Nähe derselben, sind nur noch Langenbrahm, Ludwig, Deimelsberg und Eiberg von Bedeutung. Der Hauptbergbau hat sich von der Ruhr weggezogen, und die Stätten des intensiveren Betriebes sind im Fluß-

Digitized by Google

gebiete der Emscher zu suchen, und zwar auf einer Fläche von rund 800 Quadratkilometern.

Um den riesenhaften Aufschwung der Kohlenindustrie des Ruhrreviers zu kennzeichnen, sei erwähnt, daß die Gesamtförderung betrug:

im Jahre	1763	41 900	Tonnen,
	ein Jahrhundert später,		
„ „	1860	4 366 000	„
„ „	1873	16 408 000	„
„ „	1886	28 000 000	„
„ „	1903	65 000 000	„

Die Gesamtbeteiligung der im rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat vereinigten Zechen beträgt dagegen rund 73 000 000 Tonnen, und Fachleute schätzen die Förderfähigkeit dieser Zechen auf 100 000 000 Tonnen. Durch Abteufung weiterer Schächte in „unverritzten“ oder nur wenig abgebauten Grubenfeldern könnte diese Zahl noch bedeutend gesteigert werden, vorausgesetzt, daß der Absatz auf dem Weltmarkte bei besseren Preisen, als wie sie in den letzten Jahren erzielt wurden, auch einer weiteren Steigerung fähig ist. Das Kohlensyndikat sucht aber die Anlagen neuer Gruben nach Möglichkeit zu verhindern, um Förderfähigkeit und Absatz im Einklang zu halten. Welch enorme Kapitalien der Kohlenbergbau auf dem Gebiete festgelegt hat, zeigt am besten der Umstand, daß der Wert der im Jahre 1903 abgesetzten Kohlen — also nicht der Gesamtförderung — 520 000 000 Mk. betrug.

Ein Versiegen der Kohlenquellen ist glücklicher Weise in den nächsten Jahrhunderten auf Grund der gemachten Aufschlüsse und danach aufgestellten Berechnungen nicht anzunehmen.

Veranlaßt durch den Kohlenreichtum der Gegend, durch die Nähe der großen Wasserwege des Rheins und der Nordsee und die den Bezirk durchschneidenden zahllosen Eisenbahnen ist eine Eisenindustrie entstanden, die durch gewaltigen Umfang ihresgleichen in der Welt sucht. Roheisen und seine fertigen Fabrikate haben im

Digitized by Google

rheinisch-westfälischen Kohlenbezirke eine solche Bedeutung gewonnen, daß ihr Gesamtwert im Jahre 1903 $^1/_2$ Milliarde Mark erreichte. Firmen, wie vor allem Krupp, mit 26 000 allein in Essen beschäftigten Arbeitern, Gutehoffnungshütte, Dortmunder Union, Schalker Gruben- und Hüttenverein, Hörder Verein, Bochumer Verein, und wie sie alle heißen, genießen Weltruf. Um einen Begriff von der Ausdehnung des Verkehrs zu geben, erwähne ich, daß die Eisenbahn-Direktion Essen, der kleinste Eisenbahndirektionsbezirk der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft, der auch fast nur den Ruhrkohlenbezirk umfaßt, am 19. Dezember 1903 mit 21 130 Wagen, die für den Güterverkehr gefordert und gestellt wurden, ihre höchste Ziffer erreichte. Die Durchschnittsziffer für das Jahr 1903 betrug 17 143 Wagen und entspricht ungefähr dem fünften Teil der Gesamtgestellungsziffer in vorgenanntem Verbande. Obige 21 130 Wagen würden, aneinander gereiht, einer Länge von etwa 190 Kilometern entsprechen.

Im Verhältnis zu der riesigen Industrie ist auch die Bevölkerung und insbesondere die Arbeiterbevölkerung eine enorme. Das Kohlenrevier setzt sich mit einer Bevölkerungsziffer von über 1700 Einwohnern auf den Quadratkilometer an erste Stelle in Deutschland, während die Bevölkerungsziffer im Jahre 1880 noch 635 Einwohner pro Quadratkilometer betrug. Große Städte und Riesendörfer, letztere bis zu 60 000 Einwohnern groß, reihen sich dicht aneinander, und die Zeit liegt aller Voraussicht nach nicht mehr fern, in der die jetzt noch getrennten großen Städte Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund nebst den dazwischen liegenden Städten und stadtähnlichen Dörfern ein geschlossenes Ganze bilden, und die Grenzen der einzelnen Gemeinwesen nicht mehr erkennen lassen.

Wie schon aus den Daten der Kohlenproduktion und der Bevölkerungsziffer hervorgeht, ist der Aufschwung in verhältnismäßig kurzer Zeit eingetreten.

Bis zum Jahre 1853 etwa war der Betrieb in dem rheinisch-westfälischen Kohlenbezirke noch ein rein land-

Digitized by Google

wirtschaftlicher, nur unterbrochen durch kleinere Zechen und Hüttenwerke. Von genanntem Jahre ab entwickelte sich die Industrie mit großer Schnelligkeit und heute ist im Bezirk, besonders in der Nähe der großen Städte, von landwirtschaftlichen Betrieben kaum mehr zu sprechen. Wüßte ich doch kaum einen Grundbesitzer, dem nicht für Aufteilung seines Grundstückes zu Bauzwecken seitens der Spekulanten oder auch von Berg- und Hüttenindustriellen für Errichtung gewerblicher Anlagen die verlockendsten Angebote gemacht worden wären. Es sind wenige, die der an sie herantretenden Versuchung widerstehen. Der Grund und Boden hat bei der gewaltigen Entwickelung der gewerblichen Anlagen, dem durch den enormen Bevölkerungszuwachs notwendigen Bau von Wohnhäusern eine ungeheuere Wertsteigerung erfahren, wodurch Preise erzielt werden, die es ermöglichen, für kleine Besitzungen des Kohlenbezirkes, in rein landwirtschaftlichen Gegenden ein herrschaftliches Gut zu erwerben. Ich spreche hier von Ländereien, die nicht in den Stadtgrenzen selbst liegen. Hier haben die Grundstücke noch eine bedeutend höhere Wertsteigerung erfahren. In der Stadt Essen gibt es z. B. Straßen, deren anliegende Grundstücke für geschäftliche Zwecke einen Wert von 1000 Mark pro Quadratmeter und für bevorzugte Plätze noch bedeutend mehr repräsentieren. In ähnlicher Weise liegen die Verhältnisse in Dortmund; aber auch Städte wie Bochum, Gelsenkirchen u. a. weisen äußerst hohe Werte für günstig gelegene Grundstücke auf. Nach einem in meinem Besitz befindlichen, von mehreren Landmessern und Ingenieuren herstammenden Aktenmaterial, das etwa 15000 Nummern umfaßt und bis zum Jahre 1820 zurückreicht, gewinne ich auch Anhalt für Steigerung der Bodenwerte im Kohlenbezirk. So betrug z. B. der Preis für die alte Post in Essen, Burgstrasse, im Jahre 1855 160 000 Mark, und das Grundstück war für die damaligen Verhältnisse zu teuer bezahlt. Nach Abtrennung von zwei Dritteln der Gesamtfläche ist das Restdrittel mit dem aufstehenden, durchaus nicht

Digitized by Google

wertvollen Gebäude auf eine Million Mark seitens der Stadtverwaltung eingeschätzt und, wohlgemerkt, die Stadt ist selbst Besitzerin. Im Jahre 1851 kaufte Fried. Krupp zur Erweiterung seiner Fabrik, die damals noch abseits von Essen im freien Felde lag, ein Grundstück für den Preis von 220 Talern pro Morgen gleich 25,53 Ar. Ich schätze auf Grund meiner langjährigen Tätigkeit im Kohlenbezirke Grundstücke in ähnlicher Lage gut auf den fünfzigfachen Wert.

Im Laufe der letzten fünfzehn Jahre sind für eine Anzahl rheinischer Städte — ich nenne Barmen, Elberfeld, Düsseldorf — Krisen in der Bautätigkeit eingetreten, die zu einer Entwertung der Baugrundstücke geführt haben; im Kohlenbezirke ist eine solche nicht eingetreten. Die Grundstückspreise haben sich zur Zeit des wirtschaftlichen Niederganges auf der Höhe wie in den Jahren der Hochkonjunktur gehalten, ein Zeichen, daß Industrie und Gewerbe und die Bevölkerungszunahme den Grunderwerb für Neubauten zu hohen Preisen bedingen.

Ich möchte noch die Steuerkraft des Kohlenreviers erwähnen. Am besten eignet sich zum Vergleich die Einkommensteuer. Von Interesse ist es, daß der rheinisch-westfälische Kohlenbezirk im Gebiete der Emscher, also auf 800 Quadratkilometer, soviel staatliche Steuer aufbringt, wie Ostpreußen, Westpreußen und Posen zusammen, d. h. pro Quadratkilometer entfallen auf das Emschergebiet 1500 Mark, wobei ich selbstverständlich die rein landwirtschaftlichen Verhältnisse der Ostprovinzen vollauf würdigen und weitere Schlüsse nicht ableiten will.

Nach vorstehenden kurzen Ausführungen, die aber bei näherm Eingehen auf die Verhältnisse des Reviers zu einem Buche auswachsen würden, sollte man annehmen, daß der Kohlenbezirk zu den gesegnetsten Bezirken unseres deutschen Landes gehörte, wo er eigentlich allen etwas bringt, dem Kapitalisten Gelegenheit für

Digitized by Google

Anlage seines Kapitals und gute Zinsen, dem Industriellen Unternehmergewinn, dem Arbeitnehmer reichlichen Lohn, dem Landwirt nutzbringende Verwertung seiner Produkte oder gar überreiche Bezahlung seines Grundes und Bodens. Doch wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten.

Die sozialen Gefahren, welche die aus den verschiedensten Elementen zusammengesetzte Bevölkerung in sich birgt, lasse ich dabei außer acht. Der Fremde, der zum ersten Male die „Kohlengegend" bereist, gewinnt die mannigfachsten Eindrücke. Diese ewig rauchenden Schlote der großen Fabriketablissements der Eisenindustrie, der gewaltigen Schachtanlagen, der Fabriken zur Gewinnung der Nebenprodukte der Kohlen verbreiten über die ganze Gegend einen Schleier, der die in geringer Entfernung liegenden Ortschaften oft nicht erkennen läßt. Den Namen Kleinamerika verdient der Bezirk mit Recht. Ein aufmerksamer Beobachter, der länger verweilt, wird außer dem schon erwähnten Uebel, das an den berüchtigten Londoner Nebel erinnert, noch andere Mißstände bemerken. Er entdeckt hier und da in bevölkerter Gegend Moraste, kleine Seen und ödliegende Ländereien, die im Mißverhältnis zu den vorher erwähnten Grundstückspreisen und der Bautätigkeit stehen: er bemerkt Erdspalten im Boden, Risse in Gebäuden, die ihm dadurch als baufällig erscheinen und es in Wirklichkeit auch sind; er beobachtet auf den kreuz und quer schneidenden Eisenbahnen merkwürdige Ausbiegungen und unnatürliches Gefälle; er benutzt die fast von Dorf zu Dorf fahrende Straßenbahn und bedauert die anscheinend schlechte Bauart, und kommt er gar mit Ackerbesitzern zusammen, so beklagt sich einer bald über Steigen des Grundwassers in seinen sonst so trockenen Grundstücken oder gar ein anderer über Wassermangel in seinem früher vollauf für alle Bedürfnisse reichenden Brunnen. Damit ist die Liste aller Klagen noch nicht erschöpft. Nur einige besondere will ich noch anführen: Verpesten der Umgebung durch den vorbeifließenden Bach, Ungenießbarkeit des Wassers,

Digitized by Google

Absterben der in der Nähe gelegenen Waldungen und der in Obstgärten befindlichen Bäume, Versiegen der Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen, Auftreten von bösartigen Krankheiten u. s. w. Fragt man nach dem Grunde dieser Erscheinungen, so wird stets die Antwort lauten: Ja, daran sind die Bodensenkungen schuld.

Die Bodensenkungen selbst.

Wenn ich auf das Wesen der Bodensenkungen näher eingehen will, muß ich weiter zurückgreifen. Es gibt zwar hierüber eine Literatur, die aber in verschiedenen fachmännischen Zeitschriften zerstreut ist, die uns eigentlich über den Beginn der Bewegungen im Unklaren läßt und nur einzelne Spezialfälle schildert. Was ich über den Beginn der Bewegung in Erfahrung bringen konnte, habe ich teilweise aus meinem bereits früher erwähnten Aktenmaterial herausgelesen, teils haben mir hervorragende Fachleute, wie Herr Geheimrat Grünhagen, der Direktor des frühern Betriebsamtes Essen, die Herren Obergeometer und Ingenieure Steuer und Sehling persönlich die ersten Erscheinungen geschildert, die ihnen als Beteiligten, als Beamten der vormals Köln-Mindener Eisenbahn noch in lebhafter Erinnerung waren. Von technischen Zeitschriften nenne ich: Glückauf, Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen; Zeitschrift für Bergrecht; dann Aufsätze von v. Brunn, v. Dechen, Hausse, Trompeter, Sparre, Schulz-Briesen, Overhoff-Bochum, Dr. Schumacher-Köln und ferner gerichtliche Gutachten von Bergsachverständigen.

Die ersten Schäden, durch Bergbau verursacht, zeigten sich etwa im Jahre 1855. Ich finde eine Anzahl Notizen, wonach kurz nach Niederbringen der ersten Schachtanlage des Kölner Bergwerksvereines in Altenessen eine Anzahl Hausbesitzer Brunnenmessungen veranlaßten, die bezweckten, den Nachweis zu führen, daß die Brunnen durch Anlage der Zechen ihr Wasser

Digitized by Google

verlieren. Im Jahre 1856 wurde auch die Zeche Viktoria-Mathias bereits verpflichtet, wegen Wasserentziehung an eine Reihe von Bewohnern der Stadt Essen morgens eine gewisse Anzahl Eimer Wasser verteilen zu lassen. Es sei hier bemerkt, daß Essen erst nach Auftreten der Choleraepidemie vom Jahre 1866, die ein Opfer von 5000 Seelen erforderte, mit dem Bau einer Wasserleitung vorging. Bei den wenigen öffentlichen und privaten Brunnen, die Essen zu der damaligen Zeit besaß, und bei dem spärlichen Fliessen derselben war die Verpflichtung der Zeche mit wesentlichen Opfern verknüpft, da das Wasser etwa eine Stunde weit von der Ruhr herbei geschafft werden mußte. Die Akten der Landmesser Heyden, Schwenninger und Dillenburger weisen nun in längerer Reihe Messungen auf zwecks Konstatierung der Wasserstände, die bis in die letzten Jahre meinerseits noch fortgesetzt wurden. Interessant ist es zu erfahren, daß der geniale Begründer der Essener Gußstahlfabrik, Alfred Krupp, es auch hier war, der dem derzeitigen Bergamte in Essen als Erster Mitteilung machte, daß Schäden an seinen Gebäuden in der Fabrik sich bemerkbar machten, die nur dem Bergbau zuzuschreiben seien. Das Bergamt war zwar anderer Ansicht, behielt jedoch die Sache im Auge.

Von eigentlichen Senkungen der Erddecke ist bis dahin keine Rede. Die erste diesbezügliche Beobachtung machte man im Jahre 1861. Bei dem Neubau der Eisenbahnstrecke Mülheim—Steele wurde eine Dammschüttung an der jetzt durch den Umbau des Hauptbahnhofs Essen teilweise verschwundenen Hohenburgstraße notwendig und war soweit vorgeschritten, daß man an das Legen der Gleise gehen konnte. Eines Morgens klaffte aber der Damm und ein Teil der Dammschüttung war in die Tiefe gegangen und hatte an dem seitwärts gelegenen Geländer die weichen Bodenmassen in die Höhe gedrückt. Unter der schweren Anschüttung war die durch den Bergbau der benachbarten Zeche Vereinigte Hoffnung unterminierte schwache Erddecke eingestürzt. Noch in dem

Digitized by Google

selben Jahre entstand ganz in der Nähe — vor dem Hause Märkischestrasse Nr. 10 — an der Stelle, die nach dem Projekt für das Stationsgebäude bestimmt war, ein Tagesbruch, d. h. eine trichterförmige Vertiefung, die von unweit der Erdoberfläche befindlichen Hohlräumen ausgehend, sich bis zu Tage fortpflanzte. Bemerkenswert ist, daß die beiden Fälle Anlaß gaben, den Platz für das Stationsgebäude zu verlegen, und daß die Zeche Vereinigte Hoffnung in beiden Fällen die Zuschüttung der klaffenden Trichter veranlaßte, ein Beweis auch, daß der Bergbau die Schuld an den Erscheinungen trug. Die Tagesbrüche wiederholten sich nun in der Nähe der vorher erwähnten Stellen häufiger, und noch bei der Leichenfeier von F. A. Krupp entstand, etwa 100 Meter von dem Hause Märkischestraße Nr. 10 entfernt, in der Nacht zum 26. November 1902 ein Tagesbruch mitten in der Straße, die acht Stunden später der Kaiser an der Spitze des Trauergefolges passierte.

Diese Tagesbrüche kommen nun häufiger vor. Im Jahre 1863 wurden sie zum ersten Male Gegenstand einer gerichtlichen Verhandlung in einem mehrjährigen Prozesse eines Oekonomen gegen die Zeche Königin Elisabeth in Frillendorf. Hier taten beim Bepflügen einer Ackerfläche sich Trichter auf, ja eines Tages versank sogar in einem derselben das Gespann des Pflügers. Häufig wurden dann später Tagesbrüche auf den in der Nähe der Ruhr liegenden Zechen bemerkt, wo der Bergbau in geringer Teufe umgeht oder gar die Flötze zu Tage treten. Steiles Abfallen aber und glattes Nebengestein, wie es bei Königin Elisabeth vorhanden, bewirken besonders Tagesbrüche, die bei einer Tiefe des Kohlengebirges von über 60 Meter schon selten sind. Diese Art der Schäden sind jedoch keineswegs zu den größeren Gefahren des Bergbaues zu rechnen, vielmehr sind das die eigentlichen Bodensenkungen.

Im Jahre 1863 machte die rheinische Eisenbahngesellschaft den Versuch, mit ihren Bahnlinien in das westfälische Kohlenrevier vorzudringen und erwarb zu

Digitized by Google

dem Zwecke die Privatbahn der Zeche Zentrum, um auf diese Weise eine Verbindung der Strecke Osterath-Essen mit der Zeche Holland zu schaffen. Sie gelangte so bis Wattenscheid und suchte Verbindung mit Essen. Die Vorarbeiten zu diesem Anschlusse bedingten genaue Höhenaufnahmen, die aber, obwohl von tüchtigen Beamten ausgeführt, schlechte Uebereinstimmung der verschiedenen Messungen ergaben. Da durch erneutes Nivellement ein Fehler nicht nachgewiesen werden konnte, wurde die Vermutung laut, daß der Ausgangspunkt in Essen, der heute noch vorhanden ist (Bolzen am Hause der Waldthausenschen Besitzung am Viehoferplatz), sich gesenkt haben könnte, und weitere Höhenaufnahmen ergaben diese Tatsache. Dies war ungefähr im Jahre 1863. Wie mir der verstorbene Obergeometer Steuer mündlich mitteilte, tauchte damals auch die Bezeichnung „Bodensenkung" als spezieller Ausdruck für die durch den Bergbau veranlaßten Senkungen der Erdoberfläche auf. Unter dem Geheimen Regierungsrat Grünhagen fanden ferner im Jahre 1867 die Vorarbeiten zum Bau der Strecke Heissen-Steele statt. Hier ergaben die Höhenmessungen im Gebiete der Zeche Hammelsbeck bei Heissen, jetzt vereinigt mit der Grube Rosenblumendelle, eine Differenz von etwa 2—3 Dezimetern innerhalb eines halben Jahres. Auch hier glaubte man an ein Versehen seitens der ausführenden Techniker. Die wiederholten Revisionen hatten jedoch zum Ergebnis die Senkung gewisser Strecken der Bahnlinie um obige Höhen. Zu derselben Zeit zeigten auch die Mauerwerke der Brücken der Bahnstrecke Karolinenglück bei Wattenscheid Risse, die nach zum erstenmale erfolgter Aussage von Bergsachverständigen dem Einflusse des Bergbaues zuzuschreiben waren, Gleichzeitig mit diesen Ergebnissen ereignete sich wiederum in Essen ein weiterer Fall, der die Aufmerksamkeit der bergmännischen Sachverständigen in den in- und ausländischen Kohlenbezirken erregte, und der meistens als erstes Vorkommen von Bodensenkungen in Rheinland und Westfalen geschildert wurde.

Digitized by Google

Durch die rasch sich vermehrende Bevölkerung der Stadt Essen, veranlaßt durch das enorme Anwachsen des Kruppschen Etablissements und das dadurch bedingte Zuströmen von Arbeitern, Beamten und Geschäftsleuten, mußte sich naturgemäß die enge Grenze der Altstadt Essen, die auf etwa 42 Hektar über 30000 Einwohner aufwies, ausdehnen, und es entstand eine Reihe Strassen zwischen der Altstadt und der Kruppschen Fabrik, die schnell bebaut wurden. Hierzu gehörte auch die Bahnhofstraße. Im Jahre 1867 nun machten sich plötzlich am Hause Bahnhofstraße Nr. 75 Risse bemerkbar, die bald eine solche Zerstörung bewirkten, daß auf polizeiliche Anordnung das Haus abgebrochen und später an der Stelle, entgegengesetzt den baupolizeilichen Bestimmungen, ein Neubau in Fachwerk genehmigt wurde. Nicht nur dieses Haus litt, sondern auch die in der ganzen Umgegend liegenden Häuser wurden beschädigt, und man zählte schon Mitte des Jahres 1868 über 100 mehr oder minder reparaturbedürftige Gebäude. Dieses führte zu einer Reihe von Prozessen, und namhafte Bergsachverständige, wie der Geheime Oberbergrat v. Dechen und der Belgier Habet, beschäftigten sich eingehend mit der Frage über die Natur der vorgekommenen Schäden. Die Ereignisse in Essen ließen Rückschlüsse zu auf Schäden, die bereits in den fünfziger Jahren in Lüttich am Quai de Fragnée an den aufstehenden Häusern vorgekommen waren und gaben auch Anlaß zu den früher schon erwähnten Schriften von Sparre, Hausse, v. Dechen und v. Brunn. Nachdem nun einmal die Einwirkung des Bergbaues bekannt wurde und die Senkungen durch Techniker unzweifelhaft nachgewiesen waren, führte man in allen Gegenden des Kohlenbergbaues bald über die Schäden Klage und verfolgte die beständige Vermehrung derselben mit Unruhe. Im Jahre 1876 entstand durch die Arbeiten der Zeche Konkordia bei Oberhausen eine Einsenkung, die sich mit Wasser füllte, und ähnlich wie später im Jahre 1890 bei Stoppenberg, durch die Zeche Zollverein verursacht, einen See

Digitized by Google

von 35 bis 40 Morgen Größe bildete. Im Jahre 1877 tat sich bereits eine Anzahl Grundbesitzer in Bocholt zusammen, die wegen verminderter Ertragsfähigkeit ihrer Besitzungen Nivellements ausführen ließen, um die Einwirkungen der Abbaue der Zeche König Wilhelm nachzuweisen. Im Jahre 1878 war es wiederum die Umgebung von Essen, die Bodenbewegungen zeigte. Auf der Kruppschen Arbeiterkolonie Kronenberg machten sich bedeutende Risse in den Häusern wie auch Erdrisse bemerkbar, die deutlich zu verfolgen waren. Die Fabrikverwaltung hatte gleich von Anfang an die genaueste Aufnahme bewirken lassen und dieselbe bei allen neu hinzukommenden Fällen erweitert. In rascher Reihe folgten die Erhebungen, die alle den Zweck hatten, die Bodensenkungen festzustellen. Vorzüglich geschah dieses auch durch Besitzer größerer Ländereien an der Emscher, wie durch Freiherrn v. Schell, v. Fürstenberg, Freiherrn v. Romberg und andere. Bald auch taten sich Genossenschaften zusammen, die unter dem Namen: Gebäudebodensenkungsverein, Grund- und Hausbesitzerverein, Bürgerverein, in einer ganzen Anzahl von Städten und Ortschaften des Industriebezirkes bestehen und hauptsächlich bezwecken, die Mitglieder in den Besitz von Beweismaterial für eingetretene und zu erwartende Bodensenkungen zu setzen. Ebenfalls erfolgte dies durch die Eisenbahnbehörde. Auch Gemeindebehörden sind in der Weise vorgegangen, um nicht allein für den Gemeindebesitz, sondern auch für das Grundeigentum der einzelnen Ortseingesessenen durch genaue Aufnahme Sorge zu tragen.

Welchen Umfang die Bodensenkungen haben können, illustrieren am besten die beigegebenen Tafeln und Tabellen, die sich auf verschiedene Gegenden beziehen, und zwar ist einmal eine Straße, die durch die Kruppsche Gußstahlfabrik führt (Zeichnung 1, Tabelle 1), gewählt. Die ersten Nivellements entnahm ich meinen Privatakten; die nach dem Jahre 1888 erwähnten Höhenaufnahmen habe ich selbst in die Wege geleitet. Es ergibt sich an

Digitized by Google

der Hand der beigefügten Tabellen, daß die Senkungen bis 2,86 Meter innerhalb 20 Jahren betrugen; ja an einer Stelle in der Kruppschen Fabrik, die hier nicht besonders dargestellt ist, an der sogenannten Schwanenkampbrücke, hat die Senkung seit dem Jahre 1863 etwa fünf Meter betragen. Dieselbe Senkung zeigt auch der Durchlaß des Schwarzbaches bei Zeche Dahlbusch, Schacht I, an der Chausseeunterführung am Eingange zum Bahnhofe Gelsenkirchen. Gleiche Senkungen finden wir auch bei Bochum. Ich füge noch bei eine verhältnismäßig starke Senkung in kurzer Frist in der Gemeinde Horst, die beiliegende Skizze II anzeigt. Die Zeichnung gibt ebenfalls Veränderungen von Niveaukurven wieder, d. h. Verbindungslinien, die Punkte gleicher Höhe verbinden. Am Verlauf der Niveaukurven des Jahres 1902 lassen sich die Veränderungen der Horizontalkurven, die im Jahre 1880 ermittelt wurden, am besten beobachten. Nach einem eingeholten Gutachten des Königlichen Oberbergamts in Dortmund sind für einzelne Teile des Emschergebietes weitere Senkungen bis neun Meter innerhalb der nächsten 25 Jahre zu erwarten. Die Viehofer-Chaussee in Essen zeigt nach meinen wiederholten Beobachtungen, die dadurch absolute Zuverlässigkeit haben, daß sie an einem im flötzeleeren Gebirge liegenden festen Punkt, der keinerlei Veränderungen bei wiederholten Revisionen aufwies, angeschlossen sind, seit dem Jahre 1892 innerhalb 11 Jahren eine Senkung bis 2,58 Meter. Eine Zeichnung über die Senkungen nach Ermittelungen in den Jahren 1892, 1897 und 1903 ist beigefügt (Zeichnung III). Ebenso zeigte die Kohlendestillation in Bulmke bezüglich ihrer Höhenlage ganz gewaltige Veränderungen. Man kann sagen, daß, wo Bergbau im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk umgeht, auch Erdsenkungen auftreten. Wenn man bedenkt, daß das Kohlengebirge des Reviers etwa 100 Flötze mit insgesamt 60 bis 70 Meter Mächtigkeit abbauwürdiger Kohle aufweist, so ist nicht abzusehen, welche Größe die Senkungen bei noch intensiver betriebenem Bergbau erreichen werden.

Digitized by Google

Ich komme nun zu den Ursachen der Bodensenkungen. Das der Steinkohle aufliegende Gestein, oder bergmännisch ausgedrückt das „Hangende", besteht im Ruhrkohlenrevier aus Schieferton, dann aus Schichten der Kreideformation, Trias, Tertiär und des Diluviums; die erstere überlagert besonders nach Norden hin den produktiven Karbon mit ihren Mergeln. Ist die im Flötze enthaltene Kohle abgebaut, so wird die Zimmerung entfernt, und man läßt das ganze zu Bruche gehen, d. h. das überliegende Deckgebirge besorgt das von selbst. Da dem abgebauten Flötz seine Stütze genommen ist, bricht es in den flötzleeren Raum ein, verfüllt diesen, und die nächsthöheren Gebirgsschichten treten unter mehr oder minder starker Lockerung ihrer Massen teilweise anstelle der unterliegenden Schichten, so daß sich die Bewegung bis an die Erdoberfläche fortpflanzt und hier die Bodensenkung verursacht. Dies wird da der Fall sein, wo das abgebaute Flötz in größerer Tiefe lag, die überlagernden Gesteinsschichten ganz zu Bruche gingen und so das aufliegende Diluvium eine einfache Senkung mitmachte. Ist dagegen das Hangende vollständig zerrissen worden, so werden sich an der Oberfläche Senkungen, verbunden mit Erdrissen und Spalten, bilden, oder wenn der Abbau in geringer Teufe umgeht, wie schon früher kurz bemerkt, Tagesbrüche.

Eine feste Regel aufzustellen, wann das eine oder das andere eintritt, ist nicht möglich. Es wirken eine Anzahl Faktoren mit, als da sind: Mächtigkeit der abgebauten Flötze, Tiefe derselben unter der Erdoberfläche, Zeitdauer des Abbaues, Art desselben, Einfall der Flötze, geognostische Beschaffenheit der überlagernden Gesteinsschichten und Mächtigkeit derselben.

Man behauptete früher, es würden, sobald einmal der Bergbau in grösserer Tiefe vor sich ginge, oder gar in Revieren, in denen die Kohle erst bei 500 Meter Teufe beginnt, keine Bodensenkungen mehr stattfinden; n der Praxis hat sich diese Annahme als irrig erwiesen.

Digitized by Google

Schneller als vorauszusehen, haben im nördlichen westfälischen Kohlenrevier Senkungen stattgefunden, die erst durch Abbauen in über 700 Meter Teufe, wie bei Bruch-Recklinghausen, veranlaßt wurden und trotz der großen Tiefe auf der Erdoberfläche eine Senkung verursacht, die etwa 80 % der Stärke der abgebauten Flötze entsprach, ein Zeichen, daß das Hangende fast unvermindert zu Bruche gegangen war, während durchschnittlich die Höhe der Senkung im hiesigen Bezirke sich zur Stärke des abgebauten Flötzes verhält wie 2 : 3, d. h. wenn kein Bergeversatz angewendet worden ist.

Ich muß hierbei die verschiedenen Arten des Abbaues erwähnen, die sich speziell herausgebildet haben um die Senkungen zu vermindern. Während man in frühern Jahren Raubbau betrieb und ohne jegliche Vorsichtsmaßregeln vorging, nur hier und da Sicherheitspfeiler anordnete, und das abgebaute Flötz sich selbst überließ, sodaß also jederzeit das Gebirge nachbrechen konnte, wendete man später den Pfeilerbau mit Bergeversatz an, d. h. man brachte in die Hohlräume Gesteinsmassen, die nun mehr oder minder die entstandenen Klüfte ausfüllten. Teilweise hat dieser Abbau seinen Zweck erfüllt, derart, daß er die Zahl der Tagesbrüche im Vergleich zum Pfeilerbau ohne Bergeversatz verminderte. Dies war einmal bei steilem Einfallen des Gebirges und geringer Teufe unvermeidlich, und Fälle, wie im Grubenfeld der Zeche Fröhliche Morgensonne bei Wattenscheid, wo infolge Einbrechens der Schichten ohne vorhergegangenen Bergeversatz Tagesbrüche bis zu 25 Ar Größe und beträchtlicher Tiefe entstanden, sind nicht selten. Die Sicherheitspfeiler, die früher als Grenze zwischen zwei Bergwerksbetrieben stehen bleiben mußten, können genau so schädliche Wirkungen ausüben. Hiervon überzeugt, erteilt die Bergbehörde zum Abbau derselben stets die Genehmigung, falls es nicht besondere Interessen verbieten, z. B. wo sie als Damm gegen das Einbrechen der Grubengewässer in andere Zechen dienen können und dieselben somit vor dem

Digitized by Google

Versaufen schützen. Die Sicherheitspfeiler rutschen besonders bei steiler Lagerung des Gebirges häufiger in den entstandenen Hohlraum ein und verursachten durch Nachbrechen des Hangenden die Tagesbrüche. Auch da, wo der Sicherheitspfeiler durch günstiges Einfallen des Gebirges nicht in die Hohlräume eingestürzt ist, läßt sich, wenn beiderseits der Markscheide Abbau betrieben ist, häufiger die Lage derselben durch eine sichtbare Erhöhung feststellen, auch werden sich dort am häufigsten Erdrisse vorfinden. Andere Abbaumethoden sind die des Strebbaues mit teilweisen und des Stoßbaues mit vollständigem Bergeversatz. Eine Erklärung an dieser Stelle zu geben, dürfte zu weit führen; jedenfalls ist die Methode des Stoßbaues mit Bergeversatz die auf den Zechen des Ruhrkohlenbezirks am meisten angewandte. Daß der Bergeversatz aus allen möglichen Gesteinsarten der Grube selbst besteht, ist wohl selbstverständlich. Eine besondere Methode des Versatzes, die in neuerer Zeit von Fachleuten mit Interesse verfolgt wird, und die aus Schlesien eingeführt ist, ist die Methode des Spülschwemmverfahrens mittels Druckwasser, die von günstigen Ergebnissen begleitet sein soll. Vorläufig hat sie erst auf einigen Gruben Eingang gefunden, wie z. B. auf Zeche Vereinigte Sälzer und Neuack. Das Verfahren besteht darin, daß das unter einem genügend hohen Drucke stehende Wasser aus einer Druckwasserrohrleitung in einem Trichter unter Druck zentral zum Abflußrohr dieses Trichters ausströmt. Der Trichter dient gleichzeitig zur Aufnahme des ihm zugeführten Versatzmaterials, welches durch ein Brechwerk event. noch zerkleinert wird. Der Apparat wird in möglichster Nähe des Versatzbaues aufgestellt. Durch das Abflußrohr des Trichters, welches gleichzeitig als Zulassungsrohr von Wasser für das Gemisch von Wasser und Versatzmaterial dient, wird dieses Gemisch infolge der dem Druckwasser innewohnenden lebendigen Kraft dem Abbau nach Bedarf zugeführt. Die Möglichkeit der Senkungen soll hierdurch fast vollständig aufgehoben werden. Ich bezweifle es,

Digitized by Google

und zwar weil auch die früher mit Bergeversatz gefüllten Kohlenstrecken nachweislich noch bedeutende Senkungen hervorriefen, die zu der Menge des eingebrachten Materials in keinem Verhältnis standen. Ich bezweifle es auch ferner auf Grund der von Bergsachverständigen allgemein angenommenen Dauer der Wirkungen. Bei Gutachten habe ich häufig den Satz aussprechen hören: Es ist gar nicht möglich, daß der Bergbau die Ursache der aufgetretenen Schäden ist, geht doch seit über zehn Jahren kein Bergbau in der Nähe des geschädigten Grundstückes mehr um. Ich habe das auch zuerst angenommen, zumal es Sachverständige waren, die ohne Voreingenommenheit urteilten. Nach mehrfachen Aufnahmen kam ich zu anderen Resultaten. Noch vor kurzem ging mir seitens einer Zechenverwaltung ein Schreiben folgenden Inhalts zu:

Die unterzeichnete Verwaltung teilt mit, daß seit dem Jahre 1878 unter der Burgstraße kein Bergbau mehr betrieben wird, und die Bahnhofstraße seit dem Jahre 1895 ebenfalls nicht mehr dem Bergbau ausgesetzt ist.

Es sollte damit gesagt sein, daß Bodensenkungen nicht mehr hätten stattfinden können. Die Höhenaufnahmen für diese beiden Straßenstrecken förderten als Resultat, daß die Burgstraße Senkungen bis zu 30 Zentimeter aufzuweisen hatte, und zwar noch in den Jahren 1897 bis 1903, und die Bahnhofstraße ebenfalls in demselben Zeitraume bis zu 46 Zentimeter. Also auch nach 25 Jahren ist auf der Burgstraße der Erdboden noch nicht zur Ruhe gekommen und zwar haben nicht etwa plötzliche Erscheinungen, wie Tagesbrüche dieses gezeitigt, sondern die hier speziell besprochenen allmählichen Bodensenkungen. Bemerkenswert ist dabei, daß diese Senkungen innerhalb der engeren Stadt Essen noch stattfinden bei dem enormen Werte des Grundbesitzes.

Habe ich einen Blick auf die zuerst beobachteten Schäden des Bergbaues geworfen und bin dann übergegangen im allgemeinen zu den Tagesbrüchen, Bodensenkungen, Abbaumethoden, der Dauer der Einwirkung

Digitized by Google

des Bergbaues, so geschah dieses mit Vorbedacht, da die eigentlich zu berührende Frage mir noch vorbehalten ist. Ich möchte noch erörtern die Theorien, welche Autoritäten des Bergbaues aufgestellt haben über das Niederbrechen des Hangenden, dem auch die schädlichen Einwirkungen zuzuschreiben sind, die die betreffenden Flächen der Erdoberfläche selbst erlitten haben.

Die natürlichste Annahme ist, daß die Schicht, die dem abgebauten Kohlenflötze überlagert, ihrem Schwergewichte folgend, direkt, d. h. senkrecht zu Bruche geht. Das ist aber nur da der Fall, wo bei steilem Einfallen der Flötze das Hangende aus glattem Material besteht oder die Flötze zu Tage treten. Hierbei entstehen dann die Tagesbrüche. Liegen die abgebauten Steinkohlenschichten in größerer Tiefe, so erfolgt, ein festes Gebirge als Hangendes vorausgesetzt, das Einbrechen nicht mehr regelmäßig, sondern es zeigen sich rechts oder links, und nicht nur direkt über dem Abbau, die Senkungen. Das Einfallen im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirke wechselt aber zwischen 0° an einigen wenigen Punkten und 90° im stärksten Einfallen bei Verwerfungen. Ueber das Einbrechen der überlagernden Gebirgsschichten haben sich verschiedene Ansichten gebildet, die unter dem Namen der Bruchtheorien bekannt sind.

Die in Betracht kommenden Versionen sind die des Mineningenieurs Gonot in Lüttich, die auch für unser Revier, als zusammenhängend mit dem belgischen, Bedeutung haben dürfte, sowie die von Schulz und Trompeter. Ferner sind von Bedeutung die Untersuchungen des Oberbergamts in Dortmund. Zur Aufstellung eines allgemein gültigen Satzes über das Einbrechen der Schichten dürfte es wohl überhaupt nicht kommen, da die verschiedensten Faktoren mitwirken, die jeden einzelnen Fall anders gestalten. Es sind dies die Mächtigkeit des abgebauten Flötzes, dessen Teufe, der Umfang des Abbaues, der Neigungswinkel, mit dem das Flötz einfällt, die geognostische Beschaffenheit des überliegenden Gebirges, die Stärke desselben und event.

Digitized by Google

Störungen im Gestein. Da diese Faktoren nun aber stets anders sind und in ihrem Zusammenwirken sich stets anders gestalten, sind allgemein gültige Regeln nicht aufzustellen.

Der Ingenieur Gonot stellt als Resultat seiner Untersuchungen auf, daß bei einer Decke von festem Gestein sich die Bruchwirkung rechtwinkelig zum Einfallen des abgebauten Flötzes äußert. Der Bergingenieur Schulz erklärt sich in ähnlicher Weise, jedoch erweitert er seine Ansicht dahin, daß bei flachem Einfallen der Flötze der Bruchwinkel noch 90° übersteigt und bei steilerm Einfall unter 90° heruntergeht. Unter Bruchwinkel ist der Winkel, den die Begrenzungsfläche des Bruches mit dem Horizonte bildet, zu verstehen. Der Markscheider Trompeter-Wattenscheid kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Resultate, daß ein Bruchwinkel von 35°, zur Horizontale angenommen, als flachster gilt. Jedenfalls ist die Theorie von Gonot nicht haltbar; nur im seltensten Falle ist ein Winkel von 90° zu beobachten. Stellen wir uns ferner vor, daß das Einfallen des Flötzes etwa 65° beträgt, so würde bei einer Teufe von 600 Meter, wie z. B. bei Recklinghausen, bei Niederbrechen die Wirkung sich erst auf etwa 1430 Meter Weite äußern oder bei 75° Einfallen bis auf 2400 Meter.

Ein Fallwinkel von 65° bis 75° gehört aber im Kohlengebirge garnicht zu den Seltenheiten. Eine Erweiterung der von Schulz aufgestellten Regel, daß der Bruchwinkel nach unten zu kleiner angenommen wird, ist nach gemachter Beobachtung unerläßlich. Der Oberbergrat Gräff-Dortmund führt in einem gerichtlichen Gutachten aus, daß die Bruchwirkung sich nach unten zu erheblich weiter ausgedehnt, als eine Begrenzung durch einen Winkel von 45° angibt, und führt Beispiele an aus den Grubenfeldern der Zechen Prinzregent und Dannenbaum; ja er führt den Beweis, daß auf der Zeche Johann Deimelsberg bei Steele Bergschäden vorgekommen sind, die einen Bruchwinkel von 36,6° voraussetzen. Von Interesse ist noch, daß eine Anzahl Sachverständiger

Digitized by Google

behauptet, jede Gesteinsart, die dem abgebauten Flöze überlagert, ginge auch in einem andern Winkel zu Bruche. Man würde hierbei auf Zickzacklinien kommen, die dem wirklichen Tatbestand nicht entsprechen. Meiner Ansicht nach ist kein Grund vorhanden, bei einem Uebergange von einer Gesteinsart zur andern jedesmal einen andern Bruchwinkel anzunehmen. Man scheint denn auch mehr und mehr von dieser Ansicht abzugehen, obwohl auch noch bei den durch das Oberbergamt gemachten und herausgegebenen Beobachtungen beim Uebergange von Kohle in den Mergel stets ein Bruchwinkel von 70° für letzteren angenommen ist.

Unter den durch den Kohlenabbau, durch das verursachte Niederbrechen der Gebirgsschichten, durch Senkungen und Verschiebungen hervorgerufenen Bergschäden sei zuerst das Versiegen von Brunnen erwähnt. Wenn auch beim Abteufen von Schächten die meisten Fälle dieser Art durch Anbohrung wasserreicher Schichten vorkommen dürften, so können auch durch das Niederbrechen der Bergschichten die Wasseradern nach unten zu ihren Lauf nehmen und so die Brunnen zum Versiegen bringen. Dies ist aber nur das kleinste Uebel und überhaupt nicht mehr von Belang, da Wasserleitungen überall vorhanden sind und die Zechen im Falle der Wasserentziehung meistens bereitwillig Schadenersatz leisten.

Weit größere Uebelstände bringen die Senkungen mit sich durch Störung der Vorflutverhältnisse und Hebung des Grundwasserspiegels. Ausgenommen hiervon ist eigentlich nur das zur Ruhr sich entwässernde Gebiet, während fast der ganze dem Niederschlagsgebiete der Emscher und der oberen Lippe zuzurechnende Teil darunter zu leiden hat. Die nach der unteren Lippe zu sich entwässernden Teile dürften bei intensiverem Kohlenabbau auch bei den denkbar größten Vorsichtsmaßregeln ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Vorläufig ist der Bergbau in diesen Bezirken noch jung. Die schlimmste Störung der Vorflut führen aber die ungleich-

Digitized by Google

mäßigen Senkungen herbei, besonders da, wo sie im Mittellaufe des größten Ableiters, der Emscher, am stärksten auftreten. Würde eine gleichmäßige Senkung der Flußläufe mit dem umgebenden Terrain stattfinden, so wären die Folgen nicht dergestalt, wie sie jetzt vorgekommen sind. Durch das Stagnieren der zahlreichen Bäche und der Grubenabwässer der Zechen sammeln sich die mitgebrachten Fäulnisstoffe oder treten bei höherem Wasserstande auf das benachbarte Gelände aus, und besonders im Sommer verpesten dann die Wasserläufe selbst und die inzwischen wieder in etwa getrockneten Ländereien durch diese Sinkstoffe die Umgebung oder rufen gar Seuchen hervor, wie dies mehrfach schon geschehen ist.

Durch die fortdauernden Senkungen treten die Bäche über ihre Ufer, und da das umliegende Gelände häufig noch mehr gesunken ist wie die es bis dahin entwässernden Wasserläufe, so entstehen Seen und Sümpfe. So entstanden bei Stoppenberg und Oberhausen 25 bis 40 Morgen große Tümpel. Ganze Güter werden auf diese Weise in ihrem Ertrage vernichtet, und die Bergwerksbesitzer haben in vielen Fällen große Ländereien erwerben müssen; denn durch das Austreten des salzigen Grubenwassers wird der Graswuchs auf den Wiesen zerstört, durch Verschlammen die Bestellung der Felder unmöglich gemacht, und die Holzungen fallen der Vernichtung durch Abfaulen anheim. Der Grundwasserspiegel hebt sich durch die Senkungen, und das Grundwasser wirkt so von unten wie das stagnierende Wasser von oben. Die in der Nähe liegenden Brunnen liefern kein genießbares Wasser mehr und werden häufig als gesundheitsschädlich polizeilich geschlossen. Man muß nun bedenken, daß der Schaden noch dadurch ein größerer wird, daß die dem Rhein zufließenden Wassermengen einen anderen Lauf nehmen wie früher. Durch die riesige Bevölkerungszunahme und die gewaltige Industrie veranlaßt, auch hervorgerufen durch die große Choleraepidemie des Jahres 1866, entstanden an der Ruhr, die im Vergleiche

Digitized by Google

zu der schon damals schlechtes Wasser führenden Emscher noch heute bedeutend besseres Wasser aufweist, eine Anzahl Wasserwerke, wie das der Firma Krupp bei Hügel, das Essener Wasserwerk in Bergerhausen, das Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier und die Wasserwerke der Städte Bochum und Dortmund mit den noch teilweise im Bau begriffenen Ruhrtalsperren, die ihr Wasser größtenteils zur Emscher hinführen. Dies bewirkt einerseits den sich für eine spätere Kanalisation so bemerkbar machenden niedrigen Wasserstand der Ruhr, besonders in der Zeit des höchsten Konsums, der in die trockene Jahreszeit fällt, andererseits gesteigerte Inanspruchnahme des Emscherbettes, dem fast die ganzen Wassermassen nach Gebrauch in Häusern, Zechen und Fabriken wieder zuströmen. Die Entnahme der oben genannten Wasserwerke beträgt etwa 95 000 000 Kubikmeter im Jahre oder pro Sekunde 3 Kubikmeter, an sich schon ein ganz respektabler Wasserlauf. Hierzu tritt nun noch die Erschließung von Wasseradern in den tiefer gelegenen Gebirgsschichten, welches Wasser ebenfalls von den Zechen gepumpt wird. Das auf künstliche Weise der Emscher zugeführte Wasser beträgt 20 % der Niederschlagsmenge im gesamten Emscherbezirke. Die Nebenflüsse der Emscher haben ebenso wie der Hauptfluß in ähnlicher Weise eine Vergrößerung der Wassermengen erfahren, und es mußte z. B. die Berne von der Stadt Essen mit einem Kostenaufwande von 300 000 Mark reguliert werden, da die überreiche Wassermenge die Ufer zerrissen hätte. Die bedeutend größere Wassermasse der Emscher, die im Vergleich zu anderen Flüssen auch das Niedrigwasser um etwa 50 % höher erscheinen läßt, ist bei den andauernden Senkungen Veranlassung zu einer fortwährenden Tätigkeit der Interessenten, um möglichst Vorkehrungen zu treffen, die Wirkung der zu erwartenden Schäden zu mildern. Es bildeten sich Genossenschaften für die Tiefetalentwässerungen, deren Mitglieder die beteiligten Bergwerke waren. Unter diesen nimmt die Genossen-

Digitized by Google

schaft für die Abwässerung des Schwarzbachgebietes die bedeutendste Stelle ein; sie wurde gegründet im Jahre 1884 und hat seit dieser Zeit für Herbeiführung geeigneter Vorflutverhältnisse mehrerer kleiner Nebenflüsse der Emscher eine Summe von 1 650 000 Mark zum Zwecke der Neuanlage von Kanälen und Abfindungen von Mühlengerechtigkeiten aufgewendet. Nicht eingerechnet sind die Kosten der jährlichen Unterhaltung. Auch für Zwecke der Regulierung der unteren Emscher sind seit dem Jahre 1885 Summen im Gesamtbetrage von etwa 6 000 000 Mark verwendet, ohne daß dadurch der Zweck, eine regelrechte Vorflut zu schaffen, erreicht worden wäre.

Da ist dann im Jahre 1895 auf Anregung des verdienstvollen Oberbürgermeisters Zweigert in Essen eine Kommission gebildet worden für Aufstellung eines Entwässerungsprojektes für das Emschergebiet, der sämtliche interessierte Kreise angehören. Daß die Stadt- und Landkreise zuerst die Sache in die Hand nahmen, hatte seinen Grund darin, daß diese gezwungen waren, regelrechte Kanalisationen anzulegen, die zum großen Teil ohne Tieferlegen der Emscher mangels der notwendigen Vorflut scheiterten. Dann führten auch die Städte die Schmutzwasser häufig ohne gehörige Klärung den Bachläufen zu und trugen so zur Verunreinigung das Meiste bei. Unzweifelhaft aber haben die Senkungen durch den Bergbau den unmittelbaren Anlaß zu einer umfassenden Korrektion des ganzen Emscherbettes sowie der hauptsächlichsten Nebenbäche gegeben, und ebenso unzweifelhaft werden die im Emscher-Gebiete liegenden Zechen den Löwenanteil der Kosten zu tragen haben, zumal sie auch zur Verunreinigung der Gewässer ebenso beitragen wie die Städte durch Ableitung ihres Schmutzwassers, denn das Grubenwasser wird auf einer Anzahl von Zechen in ungenügender Weise oder garnicht geklärt. Es ist seitens der Kommission nun ein Projekt aufgestellt worden, das der Verwirklichung entgegen geht, zumal unter bewährter Leitung alle in Frage kommenden Punkte in genialster Weise berücksichtigt

Digitized by Google

worden sind. Der Kostenanschlag für die Korrektion der Emscher, die eine Verkürzung des Laufes von rund 26 Kilometern erfährt und in der mittleren und unteren Strecke eine Vertiefung von 4 bis 5 Metern voraussieht, beträgt, die Regulierung der Nebenbäche einbegriffen, rund 38 000 000 Mk., wovon 28 000 000 Mk. auf die Korrektion der Emscher allein und 10 000 000 Mk. auf die Nebenbäche entfallen. Dabei ist eine Staatsbeihülfe überhaupt nicht vorgesehen! Dem verflossenen Landtag lag ein Gesetzentwurf vor, der die Bildung einer Zwangsgenossenschaft zur Regulierung der Vorflutverhältnisse der Emscher bezweckte. Da derselbe die Genehmigung des Abgeordnetenhauses gefunden hat, ist mit der Ausführung des Planes sofort vorgegangen; sieht sich doch jetzt die Körperschaft in die Lage versetzt, die Kosten auf die Interessenten zu verteilen, d. h. zuerst auf die Bergwerke wegen der verursachten Senkungen, Erschließung neuer Wasseradern, Einleitung der schmutzigen Zechengewässer, sowie auf die gewerklichen Anlagen, ebenfalls wegen Ableitung der Fabrikwasser und die städtischen und ländlichen Gemeinwesen wegen Abführung ihrer Schmutzwasserläufe. Das Projekt sieht auch eine später notwendig werdende Korrektion vor, die eine weitere Vertiefung bis zu 4 Metern ermöglicht. Notwendig ist das, denn die Angaben des Oberbergamts Dortmund lassen noch eine enorme Senkung innerhalb des nächsten Vierteljahrhunderts erwarten. Danach würde der ganze Lauf von der Mündung bis Hörde aufwärts noch große Senkungen erfahren, die bis 9 Meter betragen, wodurch schon die Einpolderung einer Strecke, die in der Gemeinde Altenessen liegt, notwendig werden würde. Wenn auch das Projekt die Möglichkeit einer noch weitern Korrektion durch Vertiefung für die nächsten 75 bis 100 Jahre ins Auge faßt, so ist meiner Ansicht nach diesem doch mit Mißtrauen zu begegnen, wenn man bedenkt, welch enorme Veränderungen bei dem heute noch verhältnismäßig geringen Kohlenabbau in den letzten 25 Jahren durch Boden-

Digitized by Google

bewegungen gezeitigt worden sind. Dem Rheinstrome, der die Emscher aufnimmt, haben sich die Zechen beiderseitig genähert, und die Annahme ist berechtigt, daß auch hier Senkungen auftreten: daß dadurch erneute bedeutende Opfer erforderlich werden, ist wohl nicht anzuzweifeln. Die Frage der Wasserableitung wird für den Kohlenbergbau eine ungemein wichtige bleiben, und in jedem einzelnen Falle größerer Senkungen werden neue Opfer durch Anlage von Poldern oder Vertiefung der Haupt- und Nebenleiter erforderlich sein.

Die bis jetzt erwähnten Schäden, das Versiegen der Brunnen, die steigenden Grundwasser und die Störung der Vorflut sind lediglich auf die Senkungen selbst zurückzuführen. Bei Erwähnung der verschiedenen Bruchwinkeltheorien wurde schon erläutert, daß das Einfallen des Gebirges in den allerwenigsten Fällen ein senkrechtes zur Erdoberfläche ist, sondern daß das Einbrechen sich richtet nach dem Einfallen des Flötzes selbst, dessen Stärke, der Beschaffenheit und Mächtigkeit des Deckgebirges, wodurch der Winkel, den der Bruch mit der Horizontale bildet, ein mehr oder minder spitzer wird. Daraus geht schon hervor, daß, wenn eine Senkung eines Punktes in Erscheinung tritt, die geographische Lage desselben sich mehr oder minder ändert, mit andern Worten, daß der Punkt eine horizontale Bewegung noch neben der vertikalen macht. Diese gemeinsame Bewegung, für welche man neuerdings wohl auch ein Wort gefunden hat, welches seitliche Verschiebung heißt, verursacht an einer Anzahl von Objekten noch bedeutend größere Schäden als die Senkung allein auf Wasserläufe und dergl.

Nach dem Auftreten der Schäden möchte ich dieselben zergliedern in:

1. Schäden an Gebäuden,
2. Schäden an Gas- und Wasserleitungen und Kanalisationen,
3. Schäden an Staats- und Straßenbahnen und
4. Schäden durch Verschiebung der rechtlichen Grenzen des Grundbesitzes.

Digitized by Google

Durch die Senkungen und Verschiebungen leiden am meisten die Gebäulichkeiten, und es ist Tatsache, daß die weitgrößte Anzahl der wegen Bodenschäden angestrengten Prozesse, die eine wesentliche Belastung der Arbeiten der zuständigen Gerichte bilden, wegen Schäden an Häusern geführt werden. An Gebäuden machte sich ja zur Zeit die Einwirkung des Bergbaues am ersten bemerkbar. Durch das Einbrechen der Bodenschichten senkt sich das auf denselben ruhende Gebäude mit, und dadurch, daß die Senkung nicht gleichmäßig vor sich geht, senkt sich auch das Gebäude ungleichmäßig. Erfolgt eine gleichmäßige Senkung, so ist ein wesentlicher Schaden an den Gebäudeteilen selbst kaum zu erwarten. Bei ungleichmäßiger Senkung dagegen ist derselbe erheblich größer; das Gebäude wird, wenn freistehend, aus der lotrechten Richtung gebracht, wodurch in Verbindung mit der eigenen Last Risse verursacht werden, die meistens im Fundamente einsetzen, sich vorzugsweise durch die Fensterbrüstungen, Türen und Torbögen, als die am schwächsten konstruierten Stellen, bis zum Dache hinziehen; auch treten in Decken und Innenwänden weitere Risse auf. Umfangreiche Reparaturen werden dadurch notwendig, und zwar um so häufiger, je mehr Bergbau umgeht. Selbst nach einer Anzahl von Jahren nach beendigtem Abbau sind auch bei der besten Methode desselben noch Schäden zu erwarten. Schlimmer noch wie bei offener Bebauung treten die Schäden bei geschlossenen Häuserblocks, also bei den eigentlichen Dorf- und Stadtlagen, auf. Die Gebäudeteile erleiden durch die mehr oder minder große ungleichmäßige Versetzung der Erdoberfläche Zerrungen oder Pressungen, die ein Versetzen der Mauerteile und klaffende Risse herbeiführen. Ich komme hierauf noch näher zurück bei Erwähnung der Schäden, die die Grenzen der Grundstücke betreffen. Ueber den Umfang und die Art der Schäden, besonders die Abgeltung der Schäden an Gebäuden, hat neuerdings Kolbe-Essen ein Werk veröffentlicht, das, wie der Verfasser im Vorworte

Digitized by Google

betont, für den Hochbauer ein Nachschlagebuch sein soll. Für den Architekten speziell dürfte es von Wert sein, während die sonstigen Ausführungen auf manchen berechtigten Widerspruch stoßen müssen. Wenn der Stadtbaumeister einer Weltstadt in einer Kritik das Werk als epochemachend rühmt, so kann derselbe die Quellen überhaupt nicht studiert haben und muß über die behandelte Materie im Unklaren sein. Summen für überhaupt an Gebäuden festgestellten Schäden anzugeben, ist nicht möglich. Die Zechen sichern sich einesteils dadurch, daß sie möglichst viele Ländereien an sich bringen, um auf diese Weise die Bautätigkeit zu hemmen und große Straßenprojekte zu vereiteln. Andererseits erwerben sie auch die Gebäulichkeiten selbst und suchen gemeinschaftlich mit den von den Bergwerken für ihre Arbeiterschaft errichteten umfangreichen Kolonien auf ein Fallen der Mietspreise hinzuwirken. Durch das Fallen der Mietspreise und die dadurch vor sich gehende Entwertung würde auch die Bewertung der aufgetretenen Schäden an den Häusern eine geringere sein müssen. In welcher Weise Grunderwerb von den Zechen angestrebt wird, zeigt am besten das Beispiel der Zeche Viktoria Mathias, die in Essen allein etwa 280 Häuser im Gesamttaxwerte von $5^1/_2$ Millionen Mark ihr eigen nennt. Die Zeche Mathias Stinnes besitzt $^3/_4$ des Grundbesitzes der Gemeinde Carnap, im ganzen 550 Hektar. Die von der Zeche Zollverein, der Familie Haniel gehörig, in der Gemeinde Caternberg erbauten Häuser belaufen sich auf 450; ebenso hat die Zeche Neuessen in Altenessen umfangreiche Kolonien errichtet. Auch die anderen Bergwerksgesellschaften haben für Vergrößerung ihres Grund- und Hausbesitzes in ähnlicher Weise gesorgt, und bei dem zunehmenden Steigen der Grundstückspreise dürfte es der beste Ausweg sein, den Schadenersatzansprüchen seitens Privater aus dem Wege zu gehen, besonders wenn noch andere Forderungen ähnlicher Art der Kommunen an sie herantreten.

Digitized by Google

In den engmaschigen Straßennetzen des Bezirkes sind durchweg Wasserleitungen vorhanden. Bei großen Senkungen und den damit verbundenen Horizontalverschiebungen lösen sich häufig die Verbindungsstellen der Wasserrohre und verursachen unter Umständen Schäden, die manchmal schwer zu entdecken sind, wenn der Ablauf unterirdisch in die Kanalisation erfolgt. Im Jahre 1897 wurde das Haus Limbeckerstraße Nr. 75/77, in dem sich ein Bazar befand, plötzlich in Wassernot versetzt und es mußten schleunigst die Kellerräume geleert werden, wobei nicht verhindert werden konnte, daß ein beträchtlicher Posten der lagernden Waren vollständig verdarb. Eine aufgestellte Lokomobile förderte pro Minute aus den Kellerräumen 500 Liter, und das dauerte ungefähr 5 Monate. Schreiber dieses interessierten die merkwürdigen Erscheinungen, für die keine Erklärung zu finden war. Die einen behaupteten, durch Stillliegen der Zeche Hoffnung hätten alte Quellen wieder zu fließen angefangen, die andern waren der Ansicht, daß der Kaupenbach, der früher seinen Lauf unter dem Hause durch nahm, dann aber abgeleitet wurde, sich wieder den alten Weg gesucht habe, dritte wiederum glaubten gar an das Entstehen einer neuen Quelle. Die angestellten Versuche mit Ultraninkali, einer sehr stark fluorescierenden Flüssigkeit, welche dem Gewässer der Kaupe beigegeben wurde, hätten zum Ergebnis einer starken Färbung des im Keller des Hauses Nr. 75/77 aufquillenden Gewässers führen müssen, falls das Wasser aus dem alten Laufe stammte. Das Resultat blieb trotz tagelanger Beobachtungen und Untersuchungen ein negatives, dagegen ergab später derselbe Versuch mit Rohrleitungswasser der Städtischen Wasserleitung die Aufklärung des Rätsels. Der Schaden war entstanden durch einen Rohrbruch in der Kibbelstraße und zwar verursacht durch Bodensenkung. Ebenso entstehen auch Brüche der Gasleitungen. Noch im Laufe des vergangenen Jahres hat die Verwaltung einer einzigen Zeche an das städtische Schlachthaus in Essen eine Ent-

Digitized by Google

schädigung in Höhe von 5000 Mk. für verursachten Gasverlust bezahlt. Kanalisationen leiden unter Umständen dergestalt, daß dieselben nicht mehr funktionieren, indem der Abfluß nicht mehr genügend ist, dann auch, daß die ausgemauerten Gewölbe einbrechen oder sich versetzen, dadurch undicht werden und eine Verschlammung durch den nachbrechenden Boden verursachen. Wo Rohre liegen, können dieselben ebenfalls, wie Gas- und Wasserrohre, Brüche durch die Senkung erleiden oder auch durch die Bewegung in der Längsrichtung aus ihren Muffen, d. h. der Verbindung der einzelnen Rohrteile getrieben werden.

Damit ist die Liste der Schäden, die die Bodensenkungen verursachen, noch nicht erschöpft

Die Staatseisenbahnverwaltung, die nach Uebernahme der Gronau-Enscheder Eisenbahn im Besitze sämtlicher Vollbahnen im Industriebezirke ist, hat auf ihren Gleisestrecken festgestellt, daß im Laufe der Jahre enorme Senkungen vorgekommen sind, auch verbunden mit teilweiser Verschiebung der Gleise. Seit geraumer Zeit schon wird das Gelände alljährlich durch genaue Höhenaufnahmen einer Kontrolle unterworfen. Die Senkungen und wie immer zu wiederholen ist, die nicht gleichmäßigen Senkungen, führen eine Verschlechterung des Verkehrs herbei, indem sie auf einzelnen Stellen totes, auf anderen stärkeres Gefälle schaffen und dadurch eine größere Inanspruchnahme des rollenden Materials verursachen. Treffen diese Veränderungen der Erdoberfläche auf Bahnhöfen zu, so ist der Schaden ein um so bedeutenderer, und es ist unter Umständen ein teilweiser Umbau des Bahnhofes nicht zu vermeiden. Nun arbeitet die Eisenbahn in eigenem Gelände und kann die Wiederherstellung in den früheren Zustand verlangen. Die Maßnahmen, die getroffen werden, sind:

Wiederauffüllung der gesunkenen Stellen durch Einbringung neuen Schüttungsmaterials, Unterstopfen der Gleise und, da durch diese Reparaturen, die im Laufe der Jahre sich wiederholen, auch das Gleismaterial lädiert

Digitized by Google

wird, teilweise Ersetzung desselben. Durch die Anschüttung gesunkener Strecken ist das alte Niveau hergestellt. Da der Böschungswinkel der Dämme derselben bleibt, wird eine Erweiterung des Dammfußes notwendig, wozu den Grunderwerb die beteiligten Bergwerkseigentümer ebenfalls zu tragen haben. Die Bergwerksgesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein hatte noch im Jahre 1901 für Erweiterung des Bahnkörpers Wanne-Recklinghausen-Bruch Grundflächen auf einer Gesamtlänge von $5^1/_2$ Kilometern nötig und bezahlte mit den notwendigen Reparaturen einen Betrag von 240 000 Mark. Die Zeche Zollverein hatte innerhalb eines Jahres eine noch höhere Quote an die Eisenbahnbehörde zu entrichten. Die Gesamtsummen, die alljährlich seitens der Bergwerkseigentümer an die Eisenbahnverwaltung gezahlt werden müssen, sind enorm.

Ganz anders stehen im Vergleich zu den Staatseisenbahnen die elektrischen Bahnen im Bezirke des rheinisch-westfälischen Kohlenreviers, und ich fühle mich weil die hier zu Tage tretenden Erscheinungen noch ganz neue sind, und die Frage über die Natur der in Erscheinung tretenden Schäden erst seit kurzer Zeit angeschnitten ist, veranlaßt, diesen einen längeren Abschnitt zu widmen, da die Frage eine ungemein wichtige und von einschneidender Bedeutung für die Rentabilität der elektrischen Straßenbahnen im Bezirke ist. Wenn ich das engmaschige Schienennetz betrachte — dieser kleinste Direktionsbezirk hat 1092 Kilometer Eisenbahnen — ohne die längeren und kürzeren Fabrik- und Zechenanschlüsse zu rechnen, so arbeiten noch Hand in Hand mit diesem gewaltigen Verkehrsmittel die elektrischen Straßenbahnen, die geradezu ein unentbehrliches Beförderungsmittel bedeuten. Wie in anderen Gegenden die Sekundärbahnen die Zubringer für die Vollbahnen sind, und zwar speziell für den Güterverkehr, so vermitteln diese hier den Personenverkehr, verteilen ihn auf den ganzen Bezirk und bringen umgekehrt die vielreisende Bevölkerung zur Vollbahn hin. Man kann heute den Kohlenbezirk von

Digitized by Google

einem Ende zum anderen, von Oberhausen bis Schwerte, von Mülheim über Essen nach Bochum und weiter von Neviges bis Recklinghausen befahren, ohne eine Staatsbahn zu benutzen. Der Verkehr ist ein ganz enormer. Zum größten Teile befinden sich die Straßenbahnen in den Händen der Stadt- und Landkreise, teils haben Aktien-Gesellschaften, wie die Süddeutsche Eisenbahn-Gesellschaft, die Schuckert-Werke, Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft usw. die Bahnen auf eigenes Risiko ausgebaut, und die Rentabilität ist eine äußerst gute. Die Tatsache spricht wohl für sich selbst, daß das Straßenbahnnetz im Stadt- und Landkreise Essen, welches im ganzen nur 60 Kilometer Gleiselänge hat, im Jahre 1903 bereits für 16 000 000 Mark verkauft war; der Verkauf scheiterte jedoch an Einzelheiten, die hier nicht in Betracht kommen. Der Preis würde die Anschaffungskosten um mindestens das fünffache überschritten haben. Wenn ich auch den lukrativsten Betrieb herausgegriffen habe, so verteilen doch auch andere elektrische Betriebe hohe Dividenden. Nach meinen Ermittelungen beträgt der in den elektrischen Bahnen im Ruhrrevier angelegte Kapitalwert etwa 115 Millionen Mark.

Die Schäden, die dieses wichtige Verkehrsmittel durch den Bergbau erleidet, bestehen nun auch in einer Demolierung der Gleise, Zerstörung der Unterbettung und des Weiteren durch die schadhaft gewordene Packlage und das beschädigte Schienenmaterial in einer schnelleren Abnutzung der Betriebsmittel. Die Essener Straßenbahn, die als erste im Bezirk arbeitet und im Herbst 1892 dem Verkehr übergeben wurde, machte zuerst die Beobachtung, daß für einzelne Strecken im Gegensatze zur anderen bei gleicher Betriebsdauer, gleichen Fahrzeiten, demselben Material, sowohl was die Gleise wie auch das rollende Material anbetrifft, und auch bei einer Unterbettung, die nach gleichen Vorschriften unter ein und derselben Aufsichtsbehörde ausgebaut war, ungleich höhere Summen für Reparaturen ausgeworfen werden mußten, um das Gleise nur in einem

Digitized by Google

Zustande zu erhalten, der der Aufsichtsbehörde keinen Anlaß zum Einschreiten gab. Ich habe im Jahre 1897, durch die Betriebsverwaltung der Essener Straßenbahn veranlaßt, die erste Aufnahme zwecks Feststellung der Bodensenkungen über sämtliche im Betrieb befindlichen Strecken gemacht und dieselben später wiederholt. Hierbei konnte ich, wie ich auch schon früher vorausgesetzt hatte, feststellen, daß ein Teil der Straßenbahn bedeutenden Senkungen unterworfen gewesen war, während andere Teile minimale oder fast gar keine Bewegung in senkrechter Richtung gemacht hatten. Durch wiederholte Beobachtung konnte ferner festgestellt werden, daß die Strecke, welche den größten Kostenaufwand verursacht hatte, auch die bedeutendsten Senkungen aufzuweisen hatte, während andere, die normale Aufwendungen, wie sie jeder Betrieb mit sich bringt, beanspruchten, nur minimale oder gar keine Senkungen aufwiesen. Daß ein Zusammenhang zwischen den Senkungen und den abnormen Reparaturen bestand, war nun wohl anzunehmen, aber über das Wie konnte auch ein gegen die Zeche Helene Amalia, in deren Berechtsame ein Teil der geschädigten Strecken lag, angestrengter Prozeß wenig Aufklärung bringen. Im Jahre 1898 ging man zum weiteren Ausbau des elektrischen Bahnnetzes über. Da man annahm, daß das bis dahin benutzte Profil 35 f, System Harmann der Georg-Marienhütte in Osnabrück, welches aus gutem Bessemerstahl gewalzt, ein Gewicht von 92 Kilogramm pro laufendes Meter Gleise aufwies, — das Normalprofil der preußischen Staatsbahn wiegt etwa 75,5 Kilogramm — doch wohl den an dasselbe gestellten Forderungen nicht genügt haben dürfte, so wählte man System Hörde, Profil 25 b, mit einem Gewicht von 101 Kilogramm pro laufendes Meter Gleise, also eine überaus schwere Schiene. Auch wurde statt der bis dahin angewendeten Packlage in schmalen Bändern von 40 Zentimeter unter jeder Schiene eine durchlaufende von insgesamt 2 Meter Breite und 23 Zentimeter Höhe aus Ruhrkohlensandstein, der ein vorzügliches

Digitized by Google

Material für die Unterbettung abgibt, eingebaut. Die Verbindung der einzelnen Schienen war überdies eine solche, daß statt der früheren Laschen von 33 Zentimeter Länge mit 8 Schrauben jetzt solche von 55 Zentimeter Länge mit 12 Schrauben die Schienenstöße hielten. Man dachte damit, wenn auch Strecken in anderen Gegenden die Verwendbarkeit des früher eingebauten Materials, System Harmann, dartaten, bei Auswahl dieses schwereren Profils jeglichen Schäden vorzubeugen; denn die Erfahrungen bezüglich der zu verwendenden Schienen mußten und müssen zum Teil heute noch auf allen unseren Straßenbahnen gesammelt werden, da sie ein zu junges Verkehrsmittel bilden. Auch diese neu gebauten Strecken unterwarf ich meinen Beobachtungen. Im Jahre 1902 zeigte eine Anzahl von Strecken eine Beschaffenheit, die es notwendig erscheinen ließ, das ganze Gleise aufzuheben und neues Schienenmaterial einzubauen. Die von neuem angestellten Ermittelungen ergaben wieder bedeutende Senkungen. Die Stöße von je 2 Schienen zeigten statt der normalen Stoßfugenweiten von 4 bis 6 Milimetern, deren Größe vermöge der Konstruktion bis zu 10 Milimetern betragen kann, jetzt Weiten bis 54 Milimeter. Beim Ausbau zeigten sich die Schraubenbolzen teilweise vollständig durchgeschnitten oder verbogen, und die Schienen zeigten nach Ausbau zu etwa $^1/_3$ der gesamten Anzahl Risse im Stege, die eine Wiederverwendung von selbst ausschlossen. An anderen Stellen waren wieder die Schienen vollständig aneinander und sogar ineinander gepreßt, sodaß eine Stoßfuge überhaupt nicht mehr zu erkennen war. Auf diesen Strecken bildet die Straßenbahn eine Schlangenlinie, die auf eine immense Pressung hindeutete. Bei Freilegung mehrerer Schienen an einer gepreßten Stelle von dem sie umgehenden Straßenpflaster und Lösen der Laschenverbindung versetzte sich das Gleise so plötzlich, und zwar um etwa 50 Zentimeter seitwärts, daß bei weniger achtsamem Ausbau Gefahren für die beschäftigten Arbeiter bestanden hätten. Hier sucht also das Gleise

Digitized by Google

Befreiung von dem umgebenden Druck. An einer Stelle in der Gemeinde Bottrop hob sich sogar das Gleise im Juli 1903 infolge einer gewaltigen Pressung vollständig aus dem umgebenden Erdreich und hing auf Schienenlänge frei in der Luft. Da eine Schiene auch noch in der Mitte durchgebrochen war, konnte sich auf diese Weise die Pressung, die in der Gleisestrecke vorhanden war, lösen. Durch die Zerrungen und Pressungen wird nun auch die Packlage zertrümmert, das Gleise liegt lose und unregelmäßig, und das rollende Material erleidet dadurch Schaden; nicht nur die älteren, und wenn ich so sagen soll, weniger stark gebauten Strecken, sondern auch die erst seit kurzer Zeit im Betriebe befindlichen mit verstärktem Unterbau und bedeutend stabilerem Schienen- und Verlaschungsmaterial weisen dieselben Schäden auf. Kurz zusammengefaßt laufen die Untersuchungen darauf hinaus, daß bei anderen nicht zum rheinisch-westfälischen Industriebezirke gehörigen Linien, die nach gleichen Normen erbaut sind, außer den durch den Betrieb verursachten Schäden sich besondere Schäden nicht zeigen, während dies im Kohlenbezirke im bedeutendstem Maße der Fall ist, oder mit anderen Worten ausgedrückt: Die im Kohlenrevier liegenden Straßenlinien haben, mit anderen Linien verglichen, geringere Lebensdauer. Daß der Bergbau die Ursache der Schäden sein mußte, lag bei der Häufigkeit der vorgekommenen Schäden an Gebäuden und auch bei dem Beispiel der Staatseisenbahnen zu nahe, insbesondere da dem Betriebe und dem Bau selbst die Schuld nicht beizumessen war. Da die Art des Verlegens der Gleise eine ganz andere ist, wie sonst üblich, so konnten auch dem Einfluß der Temperatur die Zerrungen und Pressungen nicht zuzuschreiben sein. Bei der Staatsbahn liegen die Gleise bis zum Schienenfuße frei, und weil dieselben dem Einflusse einer wechselnden Witterung ausgesetzt sind, hält man darauf, eine normale Entfernung von Schiene zu Schiene nach der Formel $t_w = 0{,}001\ l^{mm} + 1)^{mm}$ bei mittlerer Temperatur einzubauen. Bei

Digitized by Google

der Straßenbahn erfolgt das Verlegen in den Straßenkörpern selbst, und es wird entweder die Pflasterung bis dicht an die Schiene und zwischen den Schienen vorgenommen, oder bei anderen Wegen erfolgt eine Chaussierung an und zwischen dem Gleise so, daß nur die Schienenköpfe frei bleiben. Dehnen oder Zusammenziehen der Schienen ist deshalb nur minimal, da Hitze und Frost nur auf eine kleine Fläche wirken und nicht wie bei der Eisenbahnschiene auf den ganzen Schienenkörper. Beobachtungen auf normalen Strecken ergaben bei der Straßenbahn für eine Temperaturdifferenz von 45° C bei 10 Meterschienen noch nicht einen Millimeter Differenz, während bei der Staatsbahn immerhin mit einer Differenz von 11 Millimetern zu rechnen gewesen wäre. Die bei der Staatsbahn häufig beobachtete Wanderung der Schienen erfolgt gewöhnlich in der Richtung des stärksten Verkehrs oder des stärksten Gefälles; es können dadurch Zerrungen und Pressungen im Gleise hervorgerufen werden. Anders liegt der Fall bei der Straßenbahn. Hier ist eine Wanderung der Schiene allein noch nicht beobachtet worden; sie ist auch gar nicht möglich, da das Gleise an dem dicht anschließenden Straßenkörper einen gewaltigen Widerstand findet. Damit noch nicht genug: Es ist außerdem eine Verbindung zwischen den beiden Schienen geschaffen, etwa alle 2 Meter durch hochkant stehende Flacheisen, die die Wanderung unmöglich machen. Und doch ist die Tatsache, daß eine Bewegung im Gleise vorhanden ist, nicht abzuleugnen.

Bei Erwähnung der verschiedenen Ansichten über das Niedergehen des Gebirges führte ich schon aus, daß die der Kohle überlagernden Gesteinsschichten nicht senkrecht einbrechen, sondern unter einem mehr oder minder spitzen Winkel zur Horizontale. Dieser Umstand gibt uns die Erklärung für die Bewegung. Entsteht im Kohlengebirge eine Bewegung nach unten, so verschiebt sich gleichzeitig auch die Ebene selbst in der Horizontalen. Da nun hier das Gleise fest in der umgebenden Straßenfläche eingebettet ist und so zu sagen ein Ganzes mit

Digitized by Google

derselben bildet, nimmt das Gleise an der Bewegung teil. Die ungeheuere Spannung äußert sich auf die am schwächsten konstruierten Stellen — das sind die Schienenstöße mit ihren Laschenverbindungen — und bewirkt hier die Scherung der Schraubenbolzen, die Ausweitung der Lochung der Schiene, dadurch die Vergrößerung der Stoßlücke und unter Umständen Risse der Schiene. Eine weitere Folge ist das Zerschlagen der Unterbettung, da einmal Spielraum vorhanden ist. Die Senkung ist aber keine gleichmäßige, und an einzelnen Stellen ist häufig gar keine vorhanden. An ein Nachgeben des Gleises ist nicht zu denken, da das starre Gefüge dies nicht zuläßt. Die gezerrten Gleise haben eine Ausdehnung in ihrer Länge erhalten, die noch auf einer anderen Stelle wirken muß, nämlich dort, wo die Gleisestrecke keine Wanderung gemacht hat, und verursacht Pressungen, die, wie in dem erwähnten Bottroper Falle, ebenfalls zum Lockern und Reißen der Schienen führen können. Welche Bewegung die einmal gelockerten Schienen machen können, weise ich in meiner Tabelle nach (Tabelle 2), die zur Zeichnung 4 und 5 gehört, und die die Lage der Straßenbahn einer Teilstrecke in Bottrop darstellt, die erst im Jahre 1898 in Betrieb gesetzt wurde, und die man nach den bis dahin gemachten Erfahrungen mit dem besten Schienenmaterial versehen zu haben glaubte. Aus den zugehörigen Nivellementsplänen sind die Senkungen zu ersehen, auch geht aus denselben hervor, in wie kurzer Frist die Höhen sich ändern. Die Zeichnungen erklären sich von selbst. Zu der Tabelle bemerke ich, daß die Lücken zwischen den einzelnen Schienen eine normale Weite von vier bis sechs Millimetern haben sollen, wobei kleinere Abweichungen von einigen Millimetern vorkommen können. Wenn auch die Konstruktion einen kleinen Spielraum gestattet, so ist doch nur durch einen gewaltsamen Einbau eine Stoßlücke von über 10 und unter 2 Millimetern möglich. Absichtlich kann also ein unregelmäßiger Einbau nicht geschehen, da ein solcher nur mit Gewalt

Digitized by Google

erfolgen könnte und Kosten verursachen würde. Die Konstruktion weist eben den Weg von selbst. Wenn nun die Stoßfugenweiten im Jahre 1898 bei Inbetriebnahme der Bahn 6 Millimeter betrugen, so haben sich dieselben, wie die Tabelle ausweist, geändert. Die Zusammenstellung macht sofort ersichtlich, daß nach den in kurzen Zeiträumen folgenden Beobachtungen eine beständige Bewegung im Gleise sich kundgibt, wie das auch die zugehörigen Höhenzahlen nach Zeichnung 5 zeigen, daß Frost und Hitze wegen der umgebenden Erdschicht keinen Einfluß auf die Schienen gehabt haben, was in diesem Falle durch die Größe der Stoßlücke in Erscheinung treten würde, und daß Zerrung und Pressung abwechselten. Die gemachten Untersuchungen lassen keinen Zweifel an der Einwirkung des Bergbaues und der durch denselben bewirkten Bodensenkungen. Nicht notwendig ist es, daß der Bergbau sich direkt unter der Bahn befindet; er kann auch in ferneren Abbauen die seitlichen Verschiebungen herbeiführen, da ja das Einbrechen des Deckgebirges, wie häufig schon bemerkt, in den allerseltensten Fällen ein vertikales ist. Um nun mit Sicherheit die Wirkungen des Bergbaues festzustellen, habe ich bei meinen Aufnahmen eine Anordnung derart getroffen, daß ich Längen- und Höhenaufnahmen in enge Verbindung bringe, die Messungen in einer die gesetzlich zulässigen Fehlergrenzen weit übersteigenden Genauigkeit ausführe und mehrere Messungen über ein und dieselbe Strecke unabhängig nebeneinander gehen lasse. Zeigen sich Schäden, so lassen bei einer Revision die Nachmessungen sofort feststellen, ob der Bergbau eingewirkt hat. Ich gebe hierzu eine Skizze (Zeichnung 7), die der Fachmann ohne Mühe verstehen wird. Wie ungemein wichtig es ist, Unterlagen zu schaffen, ob die Bodensenkungen Ursachen der Schäden sind oder nicht, beweisen am besten die in den Straßenbahnen angelegten Kapitalien und der Umstand, daß die Süddeutsche Eisenbahngesellschaft augenblicklich für verursachte Schäden und für Minderwert von verschiedenen Strecken, die

Digitized by Google

noch nicht 10 Kilometer lang sind, etwa 500 000 Mark eingeklagt hat. Dabei haben mehrere Zechen bereits freiwillig erhebliche Beiträge zu den Reparaturen geleistet.

Ebenfalls habe ich in Erfahruug gebracht, daß auch andere Straßenbahnen vorgegangen sind, die schuldigen Bergwerkseigentümer regreßflichtig zu machen.

Die horizontalen und seitlichen Verschiebungen, die sich bei der Straßenbahn bemerkbar machten, haben dargetan, daß diese auch gleichzeitig mit der umgebenden Erdoberfläche geschahen. Durch die Senkung tritt also eine teilweise Verschiebung der Bodenfläche ein, und die zu Recht bestehenden Grenzen werden häufig ihre geographische Lage nicht mehr innehalten. Grenzen sind Linien, welche die jemanden eigentümlichen Teile der Erdoberfläche einschließen. Wenn ich diese volkstümliche Definition hier gebe, so bin ich mir wohl bewußt, daß das Eigentum des Grundeigentümers einen Ausschnitt der Erdkugel bedeutet, die im Mittelpunkte derselben ihren Anfang nimmt und an der Oberfläche eine mehr oder weniger kenntliche natürliche oder künstliche Begrenzung erfährt. Wie dem Eigentümer nach unten zu sein Grund und Boden eigentümlich gehört, so hat er auch das Verfügungsrecht über den über seinem Grundbesitze liegenden freien Raum. In seinem Eigentum wird der Grundbesitzer lediglich durch das Bergrecht eingeschränkt, und zwar dadurch, daß es einem jeden das Recht verleiht auf Gewinnung von Mineralien jeder Art, wie auch Sool- und Salzquellen, Stein- und Braunkohlen und Graphit nach § 1 des Berggesetzes vom 24. Juni 1892. Wenn auch im Grunde genommen das Bergrecht im preußischen Staat gewissermaßen eine nicht gerechtfertigte Beeinträchtigung des Grundbesitzers ist, so wirkt es doch zum reichsten Segen, denn was wäre die gesamte Industrie in Deutschland ohne den Bergbau, ohne diese Stellungnahme des Gesetzes für den Bergbautreibenden im Gegensatz zu dem Grundeigentümer! Aehnlich ist es doch auch vom ökonomischen Standpunkt aus betrachtet mit dem viel geschmähten Eisenbahnmonopol. In Eng-

Digitized by Google

land ist das Eigentumsrecht nicht in dieser Weise eingeschränkt. Das Bergwerkseigentum ist vielmehr als ein vollständig gleichberechtigtes Immobile dem Grundbesitze gegenüber anzusehen, zwischen denen bei eintretenden Kollisionen nur die rechtlichen Grundsätze über die Einschränkung des Eigentums zum Besten der Nachbarn Anwendung finden.

Durch das Niedergehen der Deckschichten brechen die Erdmassen in die durch den Kohlenabbau geschaffenen Hohlräume, und da dies Niederbrechen nur in den allerseltensten Fällen, d. h. bei Tagesbrüchen, senkrecht vor sich geht, so werden die in dem einen Grundbesitze liegende Schichten bei Senkungen auf anderes Eigentum gebracht. Wenn dieser Schaden auch zu Ansprüchen nicht immer führen kann, zumal bei der Gleichartigkeit der Schichten nicht genau die Erdmassenteile als zu dem einen oder dem anderen Grundstück gehörig zu identifizieren sind, so ist es doch etwas anderes mit der Verschiebung der Grenzen der einzelnen Besitzstücke. Das Verschieben der Grenzen kann auch durch andere Ursachen kommen; namentlich berichten uns fachwissenschaftliche Werke, daß bei Erdbeben häufig die Grenzen verschoben worden sind, wie z. B. bei dem Erdbeben in Lissabon im Jahre 1755 und bei dem in Apulien im Jahre 1785. Auch Bergstürze führen solche Erscheinungen herbei; sodann können die Anlagen von Steinbrüchen und Tongruben die Grenzen versetzen und ebenso nicht weit unter der Erdschicht liegende poröse Schichten sich mit Wasser füllen und an flachen Hängen langsam abrutschen. Auch kann die Verschiebung durch große, schwere Gebäude dadurch herbeigeführt werden, daß sie das umliegende Gelände und damit die Grenzen und Grenzmale verdrücken, so zu sehen in Essen an der neu erbauten Kreditanstalt. Die Tatsache von Grenzverschiebungen durch Bergbau ist erst neuerdings bekannt geworden, und es ist eigentlich merkwürdig, daß diese Möglichkeit nicht schon früher erwogen worden ist. Bei Aufstellung der Bruchtheorien hätte dieser

Digitized by Google

Punkt wegen seiner ungemeinen Wichtigkeit schon eine Erörterung herbeiführen müssen; man hat aber förmlich im Finstern getappt bei Erklärung über widersinnige Fluchtlinien, Grenzangaben oder der Tatsache, daß lange Linien, deren Richtung durch mehrere Grenzmale als grade bezeichnet waren, nach einigen Jahren keine grade Richtung mehr zeigten, sondern Knicke aufwiesen. Die Ursache suchte man anderswo, und man glaubte, daß die Differenzen auf Ungenauigkeiten bei den früheren Angaben zurückzuführen seien. Grund dazu war ja vorhanden. Wenn ich dem Ursprunge der Einrichtung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters nachgehe, so fällt der in dem preußischen Gebiete, wozu auch das rheinisch-westfälische Kohlenvevier gehört, in das Jahr 1817 und später. Es galt in kurzer Zeit ein Kartenwerk mit wenig Kosten zu schaffen, das dem Umfange des damaligen Staates entprach und das bezweckte, das Grundeigentum des einzelnen Grundeigentümers nach Lage und Größe auszuweisen, und auf Grund dessen die Besteuerung der Bodenfläche herbeiführen zu können. Man muß bedenken, daß zur damaligen Zeit das Königreich Preußen wie auch die übrigen Länder des Kontinents rein landwirtschaftliche Betriebe aufwiesen, und daß von Industriegegenden etwa nur Gegenden wie das Siegerland, die Solinger Gegend, der Berg- und Hüttenbezirk des Harzes und einige wenige mehr genannt werden konnten. Die Vermessungen erfolgten so gut wie eben möglich unter Hinzuziehung der verschiedensten Hilfskräfte, und es wurde mehr Bedacht darauf genommen ein möglichst genaues Bild zu erhalten, als daß man die Grenzen ein für allemal als genau bestimmt bezeichnen wollte. Man ahnte auch nicht, welche bedeutende Rolle später die Grenzstreitigkeiten bei dem ungeheuren Anwachsen des Wertes spielen würden. Wurden später einmal Grenzen wiederhergestellt, so waren selbstverständlich die Karten des Katasters als alleinige Unterlage maßgebend, falls nicht durch andere Dokumente oder Zeugen, wie auch jetzt noch rechtlich anerkannt,

Digitized by Google

eine anderweitige Grenze als die richtige angegeben wurde. Mit der Wertvermehrung des Bodens stellt sich aber die Notwendigkeit genauer Grenzbezeichnungen und Grenzmale heraus, welch letztere früher häufig gar nicht gesetzt wurden und ebenfalls durch die erfolgte Revision die Ungenauigkeiten, oder sagen wir lieber Unzulänglichkeiten der früheren Vermessungen für definitive Grenzangaben. Im Laufe der Jahre wurden Neuvermessungen herbeigeführt, auch in einzelnen Gemeinden des Ruhrreviers; leider sind sie noch nicht vollständig durchgeführt. Der Kreis Essen z. B. entbehrt dieselben noch ganz und gar. Im Stadt- und Landkreise Bochum gingen diese Messungen in den Jahren 1876 bis 1884 vor sich. Die Revision ergab die Fehlerhaftigkeit der Aufnahmen; die Schuld wurde den Vermessungstechnikern aufgebürdet. Es mögen auch Fälle von pflichtwidrigen Arbeiten vorgekommen sein, doch dürfte es sich wohl nur um Ausnahmen handeln. Die Folge hat dies auch gelehrt, denn die von Vermessungsrevisoren ausgeführten Messungen bestehen ebenfalls nicht mehr zu Recht. Es ist bemerkenswert, daß speziell die Vermessungsbeamten durch ihre Tätigkeit weniger auf geologische Verhältnisse hingewiesen waren, und daß dadurch die hier besprochenen Erscheinungen nicht beobachtet wurden. Daß man eine Einwirkung des Bergbaues seitens fachmännischer Kreise vermutete, ist bekannt, aber mit dieser Ansicht wagte sich niemand hervor. Sind doch auch heute trotz der Bruchtheorien noch Gutachten abgegeben über Schäden an Gebäuden, Wasserleitungen etc., die den ausschlaggebenden Einfluß der Verschiebungen gar nicht berücksichtigen, und die nur von Senkungen sprechen. Ich kann wohl sagen, daß es eine ganze Anzahl von Gutachtern gibt, die bis jetzt noch gar nichts von seitlichen Verschiebungen gelesen haben; auch ist von einem Gutachter, der über die Verhältnisse im Kohlenrevier nicht genau orientiert ist, das nicht zu verlangen. Um auf die Verschiebungen der Grenzen zu kommen, so hat der Landmesser Overhoff im Jahre 1900 im Auftrage der Regierung

Digitized by Google

zu Arnsberg eine Revision des über die Gemeinde Wimmelhausen gelegten Dreiecks — und Polygonnetzes bewirkt, also trigonometrische Vorarbeiten zur Aufnahme der einzelnen Grundstücke. Dabei stellte er fest, daß eine Verschiebung eingetreten war, die sich für einzelne Punkte bis zu 3,75 Meter belief. In der beiliegenden Tafel 6 sind die Verschiebungen von 1900 gegen 1880 aufgeführt. Die schwarz eingetragenen Polygonpunkte sollen die vom Jahre 1880 andeuten, die roten die von 1900. Die Darstellung für die Verschiebungen selbst ist verzerrt, um die Richtung der Bewegung besser veranschaulichen zu können. Durch die Karte wird der Nachweis geführt, wie der Abbau der Flötze gewirkt hat, und zwar der Bruchwinkeltheorie entsprechend entgegengesetzt zu dem Einfallen der Flötze. Einen Fall, der weiter zurückreicht, möchte ich erwähnen: Bei einer von mir persönlich ausgeführten Vermessung im Jahre 1896 hatte ich bei Festlegung einer langen Grenzlinie dieselbe mit möglichster Genauigkeit durch mehrere Zwischenpunkte markiert. Etwa zwei Jahre später errichtete der Besitzer hart an der Grenze seines Grundstückes einen Neubau, wogegen der Grenznachbar Einspruch erhob mit der Begründung, daß der Bau etwa 5 Zentimeter über die Grenze gekommen sei. Gerichtlicherseits wurde ich als Gutachter ernannt und konnte bezeugen, daß ich die Grenze richtig bestimmt hatte, mußte aber gleichzeitig konstatieren, daß die mit Pfählen markierten Zwischenpunkte nicht mehr genau in der Flucht der durch zwei Grenzsteine markierten Grenzlinie standen. Da ich im Jahre 1896 eine Längenmessung bewirkt hatte zwecks Einmessung der Zwischenpunkte konnte ich auch die Lage der Pfähle kontrollieren und ersah, daß ein gewaltsames Verrücken dieser Punkte nicht stattgefunden hatte. Ich gab meiner Vermutung Ausdruck gegenüber den Interessenten, daß der Bergbau die Ursache sei, hatte aber keinen Beweis, da ich vergleichende Nivellements nicht vorlegen konnte. Ich will bemerken, daß ich mich damals schon mit der Ein-

Digitized by Google

wirkung des Bergbaues auf die Erdoberfläche, wozu mich ein reichliches Aktenmaterial von selbst führte, beschäftigte. Der Streit fand damals durch Vergleich seine Erledigung. Meine Vermutung hat sich inzwischen bestätigt; denn genau an derselben Stelle in der Gemeinde Holsterhausen sind später wieder Grenzdifferenzen (im Jahre 1900 bis 1903) aufgetreten, die nur auf seitliche Verschiebungen zurückzuführen sind. Im Laufe der letzten Jahre hat die Katasterbehörde diese Erscheinung häufiger konstatiert und derselben ihre volle Aufmerksamkeit gewidmet. Am größten sind die seitlichen Verschiebungen da, wo die Kohlenflötze ihr Einfallen vollständig ändern, also da, wo ein Sattel oder eine Mulde liegt.

Im ersteren Falle wird durch Bodensenkungen gemäß dem Einfallen der Schichten die Entfernung zwischen zwei Punkten, die auf verschiedenen Seiten des Sattels liegen, kleiner, bei einer Mulde größer. Demgemäß wird auch ein Grundstück, das auf dem Sattel seine Grenze nach dem benachbarten Grundstücke hin verrückt, kleiner und in einer Mulde erfahren die Grenzen eine Erweiterung zu Ungunsten benachbarter Grundstücke. Bei einem Sicherheitspfeiler bleibt die Grenze da, wo die Einwirkung des Bruches auf die Erdoberfläche ausmündet, unverrückt, während sie an anderen Stellen mehr oder weniger verschoben wird. Will der Grundbesitzer nun wieder zu seinen wirklichen Grenzen in ihrem früheren Zustande kommen, so stehen ihm, falls eine gütliche Einigung mit dem Grenznachbarn nicht erzielt wird, zwei Wege offen, die der Eigentumsklage und die der Grenzklage, welche sich in der Weise unterscheiden, daß bei der Eigentumsklage eine bestimmte Fläche von dem Nachbarn gefordert wird, bei der Grenzklage aber nur Streitigkeiten über die Art der Begrenzung zu schlichten sind. Wenn die Verschiebung der Grenzen als durch Bodensenkung verursacht nachgewiesen wird, so fallen die Kosten des Streites und die Begleichung der eventl. Schäden dem Bergwerksbesitzer zur Last. Die Schäden sind nun nicht so groß, daß diese die Zechenbesitzer ungewöhnlich be-

Digitized by Google

lasten würden, denn vielfach erhält bei Verschiebungen der eine Besitzer von seinem Nachbarn teilweise das wieder, was er dem anderen abgibt.

Professor Schumacher-Bonn hat in einem hochinteressanten Aufsatze die rechtliche Seite der Verschiebungen von Grenzzeichen durch Bodensenkungen beleuchtet und macht den Vorschlag, da die Lösung aller Streitfragen durch Eigentums- und Grenzklagen bei den jetzt bestehenden rechtlichen Normen nicht möglich ist, daß bei einer Regulierung die interessierten Grundeigentümer gezwungen werden sollen, in die Form einer Zusammenlegung zu willigen, wobei aber nur die frühere Grenze wieder hergestellt und so die Grenzstreitigkeiten geschlichtet würden. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, denn es könnten nur wenige Bezirke mit vorwiegend landwirtschaftlicher Tätigkeit in Betracht kommen. Die Grenzen des Verschiebungsgebietes wären ohne Schädigung der Angrenzer auch kaum festzustellen und bei der vorläufig nicht abzusehenden Bewegung würde das Resultat nach kürzerer oder längerer Frist wieder vollständig in Frage gestellt sein. Eine größere Bedeutung aber haben die seitlichen Verschiebungen für die städtischen Grundstücke mit ihrer großen Belastung.

Am Anfang dieser Abhandlung habe ich schon erwähnt, daß von einer eigentlichen landwirtschaftlichen Bewirtschaftung im Ruhrkohlenreviere kaum noch die Rede sein kann. Der Grundbesitz ist stark parzelliert und besitzt dadurch, daß der größere Teil des Geländes durch Auslegung von Straßen Bauplatzqualität gewinnt, einen bedeutenden Wert, denn wie anderswo, so suchen auch hier der Gewerbetreibende und der Arbeiter in den Besitz eines eigenen Hauses zu gelangen. Einzelne Wohnungen sind wenig vorhanden, und nur wo größere Werke wie Krupp oder Kommunen die Initiative ergreifen, kann es unternommen werden, Gelände für villenartigen Ausbau zu erwerben und entweder selbst zu bebauen oder aufzuteilen unter kräftigster Unterstützung durch Beschaffung der Kapitalien zu einem niedrigen Zinsfuße.

Digitized by Google

mäßig nicht auszudrücken. Die durch den Bergbau hervorgerufenen Schäden geben Anlaß zu einer Unzahl der mannigfaltigsten Ansprüche seitens der Interessenten an die Bergbautreibenden, und nicht immer sind die richterlichen Erkenntnisse klipp und klar in den Rahmen der Erfahrungen einzufügen. Die Zahl der Bergschädenprozesse hat einen solchen Umfang genommen, daß sogar die Einsetzung besonderer Kammern an den verschiedenen Landgerichten des Kohlenreviers sich als notwendig herausgestellt hat.

Wenn auch auf diese Weise die Ansprüche der Geschädigten an die Zechenbesitzer bei Zuziehung von geeigneten Sachverständigen geprüft und beurteilt werden können, so befriedigt doch das Verfahren nicht, und es liegt auf der Hand, daß geeignete gesetzliche Maßregeln ergriffen werden müssen, um eine einheitliche Regulierung der Schäden herbeizuführen. Aus der Schilderung der mannigfachen Mißstände geht zur Genüge hervor, daß es sich nicht um eine Sache privatwirtschaftlicher Natur handelt, sondern daß die Interessen großer Bezirke, die zu den besten Steuerquellen unserer Monarchie zählen, auf das schwerste geschädigt werden. Die Schäden treffen nicht mehr den einzelnen, sondern die Gesamtheit. Ebenso wie eine totale Mißernte im Osten unseres Reiches oder Ueberschwemmungen in Schlesien Anlaß gaben, unsere hohen Häuser zu beschäftigen und Notstandsgesetze herbeizuführen, so sind ganz sicherlich meine Schilderungen dazu angetan, einmal gründlich Wandel zu schaffen durch Abänderung unseres Berggesetzes, sowie durch Einsetzung von Schiedsgerichten mit großen Machtbefugnissen zur Regelung der Mißstände in den betroffenen Gegenden.

Ich hebe ausdrücklich hervor, daß der Kohlenbergbau äußerst segensreich gewirkt hat, daß ohne die ungeahnte Ausbreitung desselben der rheinisch-westfälische Industriebezirk nicht entfernt die Machtstellung hätte einnehmen können, welche er jetzt besitzt. Die Bergwerksbesitzer führen ja auch nicht absichtlich die

Digitized by Google

Schäden herbei, und viele tun alles mögliche, um die Schäden abzuwenden. Sehr häufig werden die Zechen auch mit Schadenersatzansprüchen belästigt, die gar nicht durch ihre Bauten entstanden sind. Sei dem wie es will und vollauf diese Tatsachen gewürdigt: Das rechtliche Gefühl sagt, daß, wer den Schaden verursacht, auch für den Schaden aufzukommen hat. Daß dieses aber nicht jedesmal auf dem gerichtlichen Wege erkämpft werden muß, und daß auch stets genügende Mittel zur Befriedigung berechtigt anerkannter Ersatzansprüchen aus Bergschäden vorhanden sind, ist eine Forderung, die bei der großen Anzahl von hunderttausenden Interessenten wohl berechtigt ist. Wie schon bemerkt, liegen die Verhältnisse in anderen Kohlenrevieren ähnlich.

Die Forderung nach hinreichendem Schutze würde auch seitens der Bergbautreibenden mit Freude begrüßt werden, da endlich Klarheit über die Natur der Bergschäden durch umfassendste Untersuchungen gewonnen würde.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Regelung dieser Forderung gewinnt aber in letzter Zeit noch durch verschiedene Vorkommnisse für unser ganzes Volk an Interesse. Es sind dies einmal die aus verschiedenen Gründen erfolgten oder erst geplanten Stillegungen von Zechen im Ruhrgebiete, wie: Louise Tiefbau, Kaiser Friedrich, Glückauf Tiefbau, Eiberg u. s. w., Gruben im Süden und Südosten des Kohlenreviers. Sie sind entweder abgebaut, leiden unter starken Wasserzuflüssen, oder sind nicht mehr abbauwürdig wegen zu geringen Umfanges ihrer Felder und lassen teuere Neuanlagen nicht zu. Nicht selten, wie dieses in den letzten Jahren geschehen ist, werden sie auch angekauft von großen Bergwerksbesitzern, welche die kleinen Betriebe dann stillegen. Der Ankauf kleinerer Zechen ist gerade in letzter Zeit sehr häufig vor sich gegangen und zwar bezweckte er für die besser situierten Kohlenunternehmungen die Sicherung einer größeren Beteiligungsziffer beim Kohlensyndikate. Es bestand und besteht noch bei den

Digitized by Google

großen Zechen die Neigung, die kleineren Gruben eingehen zu lassen, da durch praktische Einrichtungen auf den großen Gruben und durch größere Förderungen die erhöhte Beteiligung am Syndikat wohl ausgenutzt werden kann. Die schwer betroffenen Gemeinden haben es nur durch Petitionen aller Art erreichen können, daß eine größere Anzahl von Zechen, deren Stillegung geplant war, noch im Betriebe sind. Umfangreiche Bittschriften sind dem Hause der Abgeordneten während der verflossenen Sitzungen seitens der schwergeschädigten Gemeinden zugegangen, worin um Abänderung von § 65 des Berggesetzes ersucht wird. Die Frage wird erörtert, einen Gesetzentwurf einzubringen, die Leistungsfähigkeit kleiner Zechen durch geeignete Zusammenlegung mit anderen zu erhöhen und dadurch ein Eingehen zu verhüten. Speziell betonten die Petitionen die ungeheuere Schädigung der Grundbesitzer durch Bodenschäden, die vorhanden sind oder noch eintreten werden und verlangten zwangsweise Bereithaltung der notwendig werdenden Mittel für den Fall, daß die Zechen zum Erliegen kommen würden. Die Sache wird eine noch ernstere durch den so plötzlich hereingebrochenen Streik, durch den die großen Bergwerksgesellschaften in ihrem Vorsatze bestärkt werden könnten, auch ihrerseits einmal ihre Machtmittel zu zeigen, und zwar eben durch Stillegung der kleineren Betriebe. Jedenfalls ist, wenn dieser Fall eintreten sollte, es den durch Bergbau Geschädigten schwer oder gar unmöglich gemacht, ihre berechtigten Ansprüche erfüllt zu sehen.

Zweitens ist die wichtige Tatsache zu bemerken, daß bergbautreibende Gesellschaften, obwohl sie sich bewußt sind, die Schuld an den durch sie verursachten Schäden zu tragen, sich überhaupt weigern, eine von Kommunen gewünschte andere Art ihres Betriebes zur Sicherung des Grundbesitzes einzuführen. Meistenteils nehmen die Interessenten gerne keine Veranlassung, Ersatz für Bergschäden zu fordern, wo in Wirklichkeit keine vorhanden sind. Sie können aber bei fortgesetzter

Digitized by Google

Weigerung der Bergbautreibenden, um der Entwertung ihrer Grundstücke vorzubeugen, sich nicht enthalten, Vorsichtsmaßregeln zu fordern. Kein Wunder, daß unter diesen Umständen bei den vielfachen Beschwerden größere Gemeindeverbände selbst eingreifen, um kraft ihres größern Einflusses eine endgültige Regulierung herbeizuführen.

Inwieweit Forderung und Bewilligung auseinandergehen, zeigt am besten die öffentliche Stadtverordnetensitzung vom 29. November 1904 in Essen. Berichterstatter: Der Oberbürgermeister. Thema: Stellung eines Antrages beim Oberbergamte, den unter der Stadt bergbautreibenden Zechen den Abbau mit Bergeversatz vorzuschreiben. Speziell der Mülheimer Bergwerks-Verein kommt hier in Frage. Nicht allein daß, wie die Rede des Herrn Oberbürgermeisters Zweigert ausführt, sich die beteiligten Zechen weigern, diesen Abbau, nämlich den des Spülschwemmverfahrens, den ich schon bei den Methoden des Abbaues als eine neuerdings viel empfohlene erwähnt habe, auszuführen, sondern der Mülheimer Bergwerks-Verein geht weiter und verlangt sogar für eine Fläche von nur $7^1/_2$ Hektar, unter der er Abbau treibt, eine Entschädigung von $1^1/_2$ Millionen Mark für den Fall, daß er gezwungen sein sollte, besondere Abbaumethoden, wie solche das Berggesetz nicht direkt zum Schutze des Grundbesitzes vorschreibt, einzuführen. Damit ist doch wohl die Frage der Senkungsschäden auf die Spitze getrieben. Bei aller Achtung vor dem großen Einfluß und dem ungeheuren Nutzen den uns der Bergbaubetrieb bringt, kann man doch diesen Standpunkt der Zechen nicht teilen. Es ist übrigens Tatsache, daß auch andere Zechen ähnliche Forderungen stellen.

Vor mehreren Jahren verlegte der Eisenbahnfiskus den Güterbahnhof Witten nach der sogen. Sporenwiese und verlangte, um den Bahnhof vor Bodensenkungen unbeeinflußt zu wissen, von der Gewerkschaft Franziska, daß die Zeche diesen Teil der Kohlenfelder nicht abbaue.

Digitized by Google

Ein darauf hin von der Gewerkschaft angestrengter Prozeß hat sich jahrelang hingezogen und findet jetzt seine Erledigung dadurch, daß der Eisenbahnfiskus etwa $^1/_2$ Millionen Mark Entschädigung an die Zeche zahlt. Hier hat also der Fiskus direkt den Schaden zu tragen.

Eine weitere und viel ernstere Bedeutung für unsere Volkswirtschaft liegt aber in der drohenden Verstaatlichung des Bergbaubetriebes im Kohlenreviere. Rund für 60 000 000 Mark Kohlen-Bergwerksanteile hat der preußische Fiskus im Kohlenreviere an sich gebracht und noch immer werden, begünstigt durch den fast ohne Grund vom Zaune gebrochenen Streik, neue Vorstöße gemacht, die Majorität des Fiskus im Kohlensyndikate herbeizuführen.

Hauptsächlich dem einmütigen Vorgehen einer großen Anzahl Aktionäre der Bergwerksgesellschaft Hibernia unter Leitung des General-Direktors dieser Gesellschaft ist es bis jetzt gelungen, einen dauernden Einfluß der Staatsbehörde zu unterbinden. So segensreich auch die Verstaatlichung des Eisenbahn- und Postwesens für die Allgemeinheit und für den Einzelnen gewirkt hat, so wird ein Monopol des Bergbaues für die ganze Industrie und für die Kommunen doch nur von Schaden sein. Abgesehen davon, daß das letztere schon durch die entgehende Besteuerung der großen Unternehmungen und den Wegzug der bei denselben gut besoldeten Privatbeamten enorm in den Steuererträgnissen geschädigt werden, leidet auch der Betrieb nach Ansicht aller Fachleute und nach national-ökonomischen Erfahrungen in den meisten Fällen, wo der Staat selbst die technische Bewirtschaftung in die Hand nimmt. Woher kommen denn auch unsere bedeutenden Verbesserungen im Bergwesen, Ventilationen, Ent- und Bewässerungen„ Verminderung der Explosionsgefahr, Einrichtung des elektrischen Betriebes, oder bei der Eisenbahn alle neuen Verkehrseinrichtungen und Verbesserungen? Wer hat das geleistet?

Durchweg nicht der Fiskus als Unternehmer, sondern die Privatunternehmungen, wenn auch die Tatsache nicht

Digitized by Google

verkannt werden soll, daß der Staat mit glücklicher Hand die erfundenen Verbesserungen sich zu Nutze gemacht hat. Auch wenn wir einen Vergleich ziehen zwischen den Wohlfahrtseinrichtungen auf den fiskalischen Werken einerseits und den rein kaufmännischen der Großindustrie andererseits, so fällt derselbe zu Gunsten der letzteren aus. Die von mir aufgeworfene Frage der Bodenentschädigung gewinnt aber noch mehr dadurch an Bedeutung. Wie stellt sich der Staat dazu, wenn das Bergwerksmonopol für den Ruhrkohlenbezirk in Kraft treten wird? Wird der Bergfiskus, auch ohne daß er auf Grund eines Gesetzes hierzu verpflichtet ist, für die Bergschäden aufkommen? Wohl kaum!

Leider lehrt uns kein Vorgang auf den fiskalischen Gruben des Saarreviers, wie der Staat sich zu dieser Frage stellen wird. Die im rheinisch-westfälischen Bezirke liegenden staatlichen Berechtsamen weisen einen so jungen Betrieb auf, daß noch kein Anlaß gewesen ist, die Stellungnahme des neuen Grubenherrn erkennen zu lassen, ebenso wenig wie die Reden der Regierungsvertreter im Landtage, die ebenfalls in eine Beantwortung der heiklen Frage nicht eingetreten sind, trotz der großen Anzahl von Petitionen, die bezüglich der Stillegung der Zechen einliefen und die auch das hier behandelte Thema angingen. Eine weitere Frage ist die, auf welchen Standpunkt sich die Volksvertretung bei einer vollständigen Monopolisierung des Bergbaues stellen würde.

Die Schäden, die in Betracht kommen, können kaum ihrer Höhe nach aufgestellt werden. Wie die Ausführungen dieses Aufsatzes dartun, handelt es sich eben um Schäden der mannigfachsten Art. Jedenfalls wird auch ein Fond hierzu geschaffen werden müssen, der dem des preussischen Ansiedelungsgesetzes, dem bekannten Hundertmillionen-Fond, nicht nachstehen dürfte.

Die Forderung nach einer Abänderung und Ergänzung des Berggesetzes ist wohl eine berechtigte. Da aber die Vorarbeiten für ein einheitliches Berg-

Digitized by Google

gesetz — Ausnahmegesetze wirken wie zweischneidige Schwerter — ganz bedeutende sind, so ist vorab die Bildung von Schiedsgerichten anzustreben, die, solange eine gesetzliche Regelung nicht erfolgt ist, in ihrer Zusammensetzung erfahrene Sachverständige jeder Art, wie Ärzte, Bautechniker, bergmännisch gebildete Gutachter, Landmesser, erfahrene Landwirte etc. enthalten und mit weitgehendster Machtbefugnis zur Schlichtung ausgebrochener Streitigkeiten seitens der Bergwerksbesitzer wie auch der geschädigten Parteien versehen werden, um unter Vorsitz von eigens hierzu vorgebildeten Juristen zu verhandeln, sowie auf Grund der eingehendsten Prüfungen und unterstützt durch die Behörden sorgfältige Untersuchungen zu treffen und danach ihr Urteil abzugeben, inwieweit der Bergbautreibende Schadenersatz zu leisten hat.

Digitized by Google

TABELLE

über die Senkungen in der Gußstahlfabrik

F. A. Krupp

zur beiliegenden Zeichnung 1 gehörig.

Die eingetragenen Höhenzahlen sind Meter und auf N. N. bezogen.

Aufgestellt durch **Stötzel.**

Digitized by Google

Bezeichnung des Gebäudes	Bezeichnung des Punktes		Höhe vom Jahre 1885	Höhe vom Jahre 1888	Differenz 1885—1888	Höhe vom Jahre 1894	Differenz 1888—1894	Höhe vom Jahre 1898	Differenz 1894—1898	Höhe vom Jahre 1904	Differenz 1898—1904	Gesamtdifferenz
Eisenbahn-Überführung .	x	Nagel	—	69,126	—	68,769	**0,357**	68,648	**0,121**	68,620	**0,028**	
Bandagen-Walzwerk . .	f	Höhenm.	70,714	70,685	**0,029**	70,409	**0,276**	70,300	**0,109**	70,275	**0,025**	**0,439**
		Sockel	69,366	69,337	**0,029**	69,064	**0,273**			68,895		**0,471**
	e	Höhenm.	72,608	72,595	**0,013**	72,374	**0,221**	72,240	**0,134**	72,216	**0,024**	**0,392**
		Sockel	70,448	70,433	**0,015**	70,209	**0,224**	70,077	**0,132**	70,033	**0,044**	**0,415**
	d	Höhenm.	73,979	73,966	**0,013**	73,723	**0,243**	73,473	**0,250**	73,418	**0,055**	**0,561**
		Sockel	71,925	71,917	**0,008**	71,672	**0,245**	71,418	**0,254**	71,330	**0,088**	**0,595**
Limbecker-Ch. Nr. 207	a	Sockel	69,463	69,427	**0,036**	69,156	**0,271**	69,050	**0,106**	68,998	**0,052**	**0,465**
	b	Sockel	69,446	69,438	**0,008**	69,171	**0,267**	—	—	69,031		**0,415**
Kesselhaus Z1	a	Sockel	—	—	—	71,811	—			70,456		
	b	Sockel	—	—	—	71,819	—	71,618	**0,201**	71,550	**0,068**	
Kanonenwerkstatt III . .	d	Sockel	72,726	72,699	**0,027**	72,408	**0,291**					
	e	Sockel	72,592	72,574	**0,018**	72,307	**0,267**					
Kanonenwerkstatt I . .	d	Sockel	72,846	72,825	**0,021**	72,511	**0,314**			72,022		**0,824**
	c	Sockel	72,896	72,876	**0,020**	72,521	**0,355**			72,035		**0,861**
MechanischeWerkstatt III	b	Höhenm.	75,423	75,392	**0,031**	74,945	**0,447**	74,617	**0,328**	74,471	**0,146**	**0,952**
		Sockel	73,073	73,041	**0,032**			73,573		72,820	**0,753**	**0,253**
Mechanische Werkstatt II	c	Höhenm.	75,228	75,146	**0,082**	74,545	**0,601**	74,155	**0,390**	73,932	**0,223**	**1,296**
Haupt-Portier	a	Sockel				73,297		72,722	**0,575**	72,345	**0,377**	
	b	Sockel				73,195		72,725	**0,470**	72,373	**0,352**	
Schmiede SS I	a	Höhenm.	76,352	76,317	**0,035**	75,945	**0,372**	75,670	**0,275**	74,912	**0,758**	**1,440**
Limbeckerch. Nr.157/159	a	Höhenm.	75,574	75,527	**0,047**	74,868	**0,659**	74,493	**0,375**	74,069	**0,324**	**1,505**
		Sockel	74,044	73,984	**0,060**	73,333	**0,651**	72 954	**0,379**	72,537	**0,417**	**1,507**
Schloss.d.I.Mech.Werkst.	c	Höhenm.	75,203	75,106	**0,097**	74,484	**0,622**	74,081	**0,403**	73,432	**0,649**	**1,771**
	b	Höhenm.		75,081						73,652		
	d	Nagel		73,381						71,675		
Schmiede I	c	Höhenm.	75,425	75,286	**0,139**	74,601	**0,685**	74,234	**0,367**	73,516	**0,718**	**1,909**
Feuerwache	a	Höhenm.	76,871	76,802	**0,069**	76,147	**0,655**	76,768	**0,379**	75,069	**0,699**	**1,802**
		Sockel	74,136	74,067	**0,069**	73,421	**0,646**	73,040	**0,381**	72,537	**0,503**	**1,599**
Montageschuppen . . .	a	Höhenm.	75,484			74,651		74,318	**0,333**	73,625	**0,693**	**1,859**
	b	Höhenm.	75,554	75,387	**0,167**	74,687	**0,700**	74,351	**0,336**	73,631	**0,720**	**1,923**
		Sockel	74,407	74,224	**0,183**	73,527	**0,697**	73,190	**0,337**	72,445	**0,745**	**1,962**
Limbecker-Ch. Nr. 141	a	Höhenm.	75,636	75,406	**0,230**	74,727	**0,679**	74,417	**0,310**	73,667	**0,750**	**1,969**
Lohnbureau	f	Sockel	75,522					74,041		73,449	**0,592**	**2,123**
	e	Sockel	75,601	75,157	**0,444**	74,545	**0,612**	74,071	**0,474**	73,492	**0,579**	**2,109**
	d	Sockel	75,648	75,205	**0,443**	74,593	**0,612**	74,109	**0,484**	73,526	**0,583**	**2,122**
	c	Sockel	75,677	75,246	**0,431**	74,640	**0,606**			73,561		**2,116**

Digitized by Google

Bezeichnung des Gebäudes		Bezeichnung des Punktes	Höhe vom Jahre 1885	Höhe vom Jahre 1888	Differenz 1885—1888	Höhe vom Jahre 1894	Differenz 1888—1894	Höhe vom Jahre 1898	Differenz 1894—1898	Höhe vom Jahre 1904	Differenz 1898—1904	Gesamtdifferenz
Bessemer Werk III . .	a	Sockel	76,475	76,071	0,404			74,977		74,449	0,532	2,026
	b	Sockel	76,469	76,063	0,406			74,465		74,371		
Brücke am Kesselhaus 0	a	Sockel		76,918		76,319	0,599			75,181		
	b	Sockel		76,934		76,341	0,593			75,243		
	c	Sockel		76,944		76,276	0,668			75,153		
	d	Sockel		76,954		76,346	0,608			75,186		
Reparatur-Werkstatt IV	d	Höhenm.	78,714	78,374	0,340	77,638	0,736	77,015	0,623	76,212	0,803	2,502
		Sockel	76,616	76,274	0,342	75,545	0,729	74,922	0,623	74,094	0,828	2,522
Limbeckerch. Nr. 60 . .	b	Sockel	75,330			74,486		73,844	0,642	72,880	0,712	2,450
	a	Sockel	75,598			74,776		73,844	0,932	73,138	0,206	2,460
„ „ 56 . .	a	Sockel	75,213			74,330		73,311	1,019	72,690	0,621	2,533
„ „ 52 . .	b	Sockel	75,219			74,443		73,409	1,034	72,800	0,609	2,417
„ „ 50 . .	a	Sockel	75,165			74,389		73,364	1,043	72,743	0,603	2,422
Kesselhaus 0	a	Sockel	78,131			77,163		76,625	0,538	76,046	0,579	2,085
	b	Nagel	77,231	76,838	0,393	76,241	0,597	75,665	0,576	75,057	0,608	2,174
		Sockel	78,138	77,759	0,379	77,162	0,597	76,588	0,574	75,980	0,608	2,158
Limbeckerch. Nr. 101 . .	c	Sockel	77,929	77,615	0,314	77,000	0,615	76,358	0,642	75,744	0,614	2,185
	a	Sockel	77,889	77,583	0,306	77,030	0,553	76,286	0,744	75,626	0,660	2,263
„ „ 91 . .	e	Sockel	77,443	77,055	0,388	76,405	0,650	75,828	0,577	75,083	0,745	2,360
	f	Sockel	77,439	77,046	0,393					75,023		2,416
„ „ 89 . .	a	Sockel	77,469	77,083	0,386	76,392	0,691	75,787	0,605	74,968	0,819	2,501
„ „ 87 . .	d	Sockel	77,049	76,673	0,376	76,022	0,651	75,365	0,657	74,533	0,832	2,516
	c	Sockel	77,073	76,710	0,363					74,550		2,523
„ „ 85 . .	a	Sockel	77,049	76,700	0,349	75,965	0,735	75,339	0,626	74,511	0,828	2,538
„ „ 83 . .	b	Sockel	76,749	76,481	0,268	75,736	0,745	75,121	0,615	74,333	0,788	2,416
	a	Sockel	76,744	76,483	0,261	75,730	0,753	75,108	0,632	74,340	0,768	2,404
„ „ 81 . .	b	Sockel	77,016	76,687	0,329	75,909	0,778	75,282	0,627	74,531	0,751	2,485
	a	Sockel	76,897	76,579	0,318	75,807	0,772	75,175	0,632	74,456	0,719	2,441
Brücke an der Metzgerei	b	Sockel				73,904		72,831	1,073	72,253	0,578	
	a	Sockel				73,898		72,809	1,089	72,268	0,541	
Metzgerei	a	Sockel				73,728		72,701	1,027	72,102	0,599	
	b	Sockel				73,710		72,673	1,037	72,134	0,538	
	c	Sockel	73,844			73,064		72,072	0,992	71,584	0,488	2,260
	d	Sockel	73,779			73,002		72,032	0,970	71,549	0,483	2,230

Digitized by Google

Digitized by Google

Tabelle 2.

TABELLE

über Veränderungen der Stoßfugenweiten
der Essener Straßenbahn in Gemeinde

Bottrop.

Zur Zeichnung 4 und 5 gehörig.

Eingetragene Zahlen sind Millimeter.

Aufgestellt durch
Stötzel.

Digitized by Google

Station	Stoßfugenweite im Jahre 1898		Stoßfugenweite Frühjahr 1903		Differenz 1898 bis Frühjahr 1903		Stoßfugenweite Juli 1903		Differenz Frühjahr 1903 bis Juli 1903		Stoßfugenweite Januar 1904		Differenz Juli 1903 bis Januar 1904		Gesamtdifferenz	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
44	4	4	12	4	+ 8	—	10	5	+ 2	+ 1	12	8	+ 2	+ 3	+ 8	+ 4
	4	4	10	16	+ 6	+12	9	15	— 1	— 1	12	23	+ 3	+ 8	+ 8	+19
	4	4	9	6	+ 5	+ 2	8	6	— 1	—	11	10	+ 3	+ 4	+ 7	+ 6
	4	4	15	11	+11	+ 7	16	10	+ 1	— 1	15	16	— 1	+ 6	+11	+12
	4	4	11	6	+ 7	+ 2	11	10	—	+ 4	15	14	+ 4	+ 4	+11	+10
	4	4	25	3	+21	— 1	18	9	— 7	+ 6	30	10	+12	+ 1	+26	+ 6
	4	4	12	25	+ 8	+21	14	23	+ 2	+ 2	13	28	— 1	+ 5	+ 9	+24
	4	4	3	12	— 1	+ 8	3	13	—	+ 1	4	12	+ 1	— 1	—	+ 8
	4	4	25	10	+21	+ 6	23	14	— 2	+ 4	27	17	+ 4	+ 3	+23	+13
	4	4	11	11	+ 7	+ 7	16	15	+ 5	+ 4	8	17	— 8	+ 2	+ 4	+13
45	4	4	13	13	+ 9	+ 9	16	13	+ 3	—	20	15	+ 4	+ 2	+16	+11
	4	4	6	16	+ 2	+12	6	16	—	—	7	18	+ 1	+ 2	+ 3	+14
	4	4	11	14	+ 7	+10	13	10	+ 2	— 4	13	12	—	+ 2	+ 9	+ 8
	4	4	10	12	+ 6	+ 8	8	13	— 2	+ 1	12	15	+ 4	+ 2	+ 8	+11
	4	4	6	13	+ 2	+ 9	5	11	— 1	— 2	6	18	+ 1	+ 7	+ 2	+14
	4	4	5	4	+ 1	—	4	5	— 1	+ 1	7	6	+ 3	+ 1	+ 3	+ 2
	4	4	11	17	+ 7	+13	11	7	—	—10	12	8	+ 1	+ 1	+ 8	+ 4
	4	4	1	7	— 3	+ 3	0	7	— 1	—	1	7	+ 1	—	— 3	+ 3
	4	4	1	11	— 3	+ 7	3	9	+ 2	— 2	5	12	+ 2	+ 3	+ 1	+ 8
	4	4	6	11	+ 2	+ 7	6	11	—	—	6	13	—	+ 2	+ 2	+ 9
	4	4	3	11	— 1	+ 7	1	11	— 2	—	3	15	+ 2	+ 4	— 1	+11
46	4	4	6	8	+ 2	+ 4	5	6	— 1	— 2	8	7	+ 3	+ 1	+ 4	+ 3
	4	4	5	6	+ 1	+ 2	6	5	+ 1	— 1	7	10	+ 1	+ 5	+ 3	+ 6
	4	4	2	5	— 2	+ 1	2	5	—	—	2	8	—	+ 3	— 2	+ 4
	4	4	5	8	+ 1	+ 4	4	7	— 1	— 1	8	7	+ 4	—	+ 4	+ 3
	4	4	15	16	+11	+12	16	15	+ 1	— 1	21	20	+ 5	+ 5	+17	+16
	4	4	16	5	+12	+ 1	14	3	— 2	— 2	17	5	+ 3	+ 2	+13	+ 1
	4	4	7	6	+ 3	+ 2	4	7	— 3	+ 1	11	10	+ 7	+ 3	+ 7	+ 6
	4	4	8	4	+ 4	—	1	2	— 7	— 2	11	4	+10	+ 2	+ 7	—
	4	4	10	3	+ 6	— 1	7	2	— 3	— 1	10	4	+ 3	+ 2	+ 6	—
	4	4	7	12	+ 3	+ 8	6	9	— 1	— 3	8	15	+ 2	+ 6	+ 2	+11
	4	4	2	2	— 2	— 2	0	0	— 2	— 2	2	3	+ 2	+ 3	— 2	— 1

Digitized by Google

Station	Stoßfugenweite im Jahre 1898		Frühjahr 1903		Differenz 1898 bis Frühjahr 1903		Stoßfugenweite Juli 1903		Differenz Frühjahr 1903 bis Juli 1903		Stoßfugenweite Januar 1904		Differenz Juli 1903 bis Januar 1904		Gesamtdifferenz	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
47	4	4	4	2	—	− 2	3	1	− 1	− 1	10	5	+ 7	+ 4	+ 6	+ 1
	4	4	4	8	—	+ 4	3	6	− 1	− 2	4	8	+ 1	+ 2	—	+ 4
	4	4	2	6	− 2	+ 2	4	7	− 2	+ 1	4	11	—	+ 4	—	+ 7
	4	4	8	8	+ 4	+ 4	7	5	− 1	− 3	12	7	+ 5	+ 2	+ 8	+ 3
	4	4	4	5	—	+ 1	5	5	+ 1	—	6	4	+ 1	− 1	+ 2	—
	4	4	10	10	+ 6	+ 6	7	7	− 3	− 3	8	10	+ 1	+ 3	+ 4	+ 6
	4	4	1	2	− 3	− 2	10	10	+ 9	+ 8	15	11	+ 5	+ 1	+11	+ 7
	4	4	6	12	+ 2	+ 8	6	2	—	−10	8	10	+ 2	+ 8	+ 4	+ 6
	4	4	10	9	+ 6	+ 5	7	11	− 3	+ 2	13	15	+ 6	+ 4	+ 9	+11
	4	4	15	9	+11	+ 5	8	5	− 7	− 4	15	15	+ 7	+ 8	+11	+ 9
	4	4	13	6	+ 9	+ 2	16	9	+ 3	+ 3	17	14	+ 1	+ 5	+13	+10
48	4	4	6	8	+ 2	+ 4	15	7	+ 9	− 1	18	8	+ 3	+ 3	+14	+ 4
	4	4	3	3	− 1	− 1	7	12	+ 4	+ 9	8	15	+ 1	+ 1	+ 4	+11
	4	4	5	15	+ 1	+11	6	4	+ 1	−11	6	7	—	+ 3	+ 2	+ 3
	4	4	5	10	+ 1	+ 6	6	14	+ 1	+ 4	8	15	+ 2	+ 1	+ 4	+11
	4	4	5	10	+ 1	+ 6	6	11	+ 1	+ 1	6	15	—	+ 4	+ 2	+11
	4	4	15	16	+11	+12	17	17	+ 2	+ 1	23	20	+ 6	+ 3	+19	+16
	4	4	5	16	+ 1	+12	7	16	+ 2	—	15	18	+ 8	+ 2	+11	+14
	4	4	12	12	+ 8	+ 8	13	13	+ 1	+ 1	20	18	+ 7	+ 5	+16	+14
	4	4	8	8	+ 4	+ 4	7	5	− 1	− 3	11	6	+ 4	+ 1	+ 7	+ 2
	4	4	5	7	+ 1	+ 3	6	6	− 1	− 1	8	12	+ 2	+ 6	+ 4	+ 8
49	4	4	10	7	+ 6	+ 3	12	10	+ 2	+ 3	14	13	+ 2	+ 3	+10	+ 9
	4	4	5	10	+ 1	+ 6	10	10	+ 5	—	18	11	+ 8	+ 1	+14	+ 7
	4	4	2	0	− 2	− 4	10	2	+ 8	+ 2	15	5	+ 5	+ 3	+11	+ 1
	4	4	0	0	− 4	− 4	1	3	+ 1	+ 3	6	9	+ 5	+ 6	+ 2	+ 5
	4	4	2	0	− 2	− 4	2	0	—	—	8	5	+ 6	+ 5	+ 4	+ 1
	4	4	0	0	− 4	− 4	0	0	—	—	0	6	—	+ 6	− 4	+ 2
	4	4	0	0	− 4	− 4	0	3	—	+ 3	3	6	+ 3	+ 3	− 1	+ 2
	4	4	0	0	− 4	− 4	1	1	+ 1	+ 1	3	6	+ 2	+ 5	− 1	+ 2
	4	4	0	0	− 4	− 4	3	0	+ 3	—	5	7	+ 2	+ 7	+ 1	+ 3
50	4	4	0	0	− 4	− 4	0	1	—	+ 1	0	8	—	+ 7	− 4	+ 4

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Literatur.

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate.

Berlin. Jahrgang 1859.

Lottner: Ueber die Grundsätze des Abbaues der Steinkohlenflötze in Westfalen, bei kritischer Würdigung der Abbaumethoden in Belgien, Frankreich und England.

Jahrgang 1897.

Veröffentlichung des Oberbergamts in Dortmund über die Einwirkung des unter Mergelüberdeckung geführten Steinkohlenbergbaues auf die Erdoberfläche im Oberbergamtsbezirke Dortmund.

„Glückauf", Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

Essen. Jahrgang 1867.

v. Sparre: Ueber das Nachbrechen der Schichten des Steinkohlengebirges

Jahrgang 1895.

Dr. Leo Kramer: Erdbeben und Bergbau.

Jahrgang 1901.

Gräff: Verursacht der Bergbau Bodensenkung durch die Entwässerung wasserführender diluvialer Schichten.

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen.

Freiberg. Jahrgang 1885.

Hausse: Beiträge zur Bruchtheorie.

Zeitschrift für Bergrecht.

Bonn. Jahrgang 1869.

Bluhme: Das Bergwerkseigentum in England.

Jahrgang 1874.

v. Brunn: Mitteilungen über die Bodenbewegungen bei Essen.

Jahrgang 1876.

Maas: Die Beschlüsse des Abgeordnetenhauses vom 26. Juni 1876 betreffend das Rechtsverhältnis zwischen Grundbesitzer und Bergwerksbetreiber.

Berggeist.

Köln. Jahrgang 1873.

Prinz zu Schönaich: Ueber Bodenbewegungen durch Steinkohlenbergbau.

Zeitschrift des Rheinisch-Westf. Landmesservereins.

Cassel. Jahrgang 1903.

Prof. Dr. Schumacher: Lage und Feststellung der Eigentumsgrenzen bei seitlicher Verschiebung der Grenzzeichen infolge von Bodenbewegungen

Digitized by Google

unter besonderer Berücksichtigung der durch den Bergwerksbetrieb veranlaßten Bodensenkungen.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

Stuttgart. Jahrgang 1903.

Rothkegel: Ueber Verschiebung von trig.-polygonometrischen Punkten im Ruhrkohlengebiet.

Beiträge zur Geschichte von Stadt und Stift Essen.

Essen. Jahrgang 1903.

Herausgegeben vom Historischen Verein für Stadt und Stift Essen.

Alb. Waldthausen: Zur Geschichte der Verkehrsverhältnisse in Stadt und Stift Essen.

von Dechen: Die Bodensenkungen in und bei der Stadt Essen. (Als Manuscr. Bonn 1867.)

Trompeter: Die Expansivkraft im Gestein als Hauptursache der Bewegung des den Bergbau umgebenden Gebirges. Essen 1899.

Dumont: Les affaisements du sol produits par l'exploitation houillère. Liège 1871.

Schulz-Briesen: Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons. Essen 1903.

E. Kolbe: Translocation der Deckgebirge durch Kohlenabbau. Oberhausen 1903.

Digitized by Google

Lebenslauf.

Am 21. Januar 1868 wurde ich, Friedrich Heinrich Stötzel, evangelischer Konfession, Sohn des Landwirtes Georg Stötzel und seiner Frau Anna Maria, geb. Kölsch, in Nenkersdorf, Kreis Siegen, Königreich Preußen, geboren. Bis zum 14. Jahre besuchte ich die Elementarschule meines Heimatsortes und wurde nach $1^1/_2$jährigem Privatunterricht Herbst 1883 in die Obertertia des Realgymnasiums zu Siegen aufgenommen. Ich verließ diese Anstalt zu Ostern 1886, da meine Vermögensverhältnisse einen weitern Besuch nicht gestatteten, mit dem Zeugnis der Reife für Prima, um mich dem Landmesserberufe zu widmen. Nach einjähriger praktischer Ausbildung bezog ich die Universität Bonn bezw. die landwirtschaftliche Akademie Poppelsdorf-Bonn und hörte hier Vorlesungen über Mathematik, Geodaesie, Physik, Chemie, Landwirtschaft, Kulturtechnik, Baukunde, Rechts- und Staatswissenschaften etc. etc. Nach vier Semestern bestand ich das Landmesserexamen und verblieb nach neunmonatlicher Beschäftigung bei der Katasterverwaltung fast drei Jahr in Diensten der preußischen Staatseisenbahn. Seit 1892 habe ich mich als Landmesser und Ingenieur in Essen an der Ruhr niedergelassen. Ich bin verheiratet und Vater von vier Söhnen.

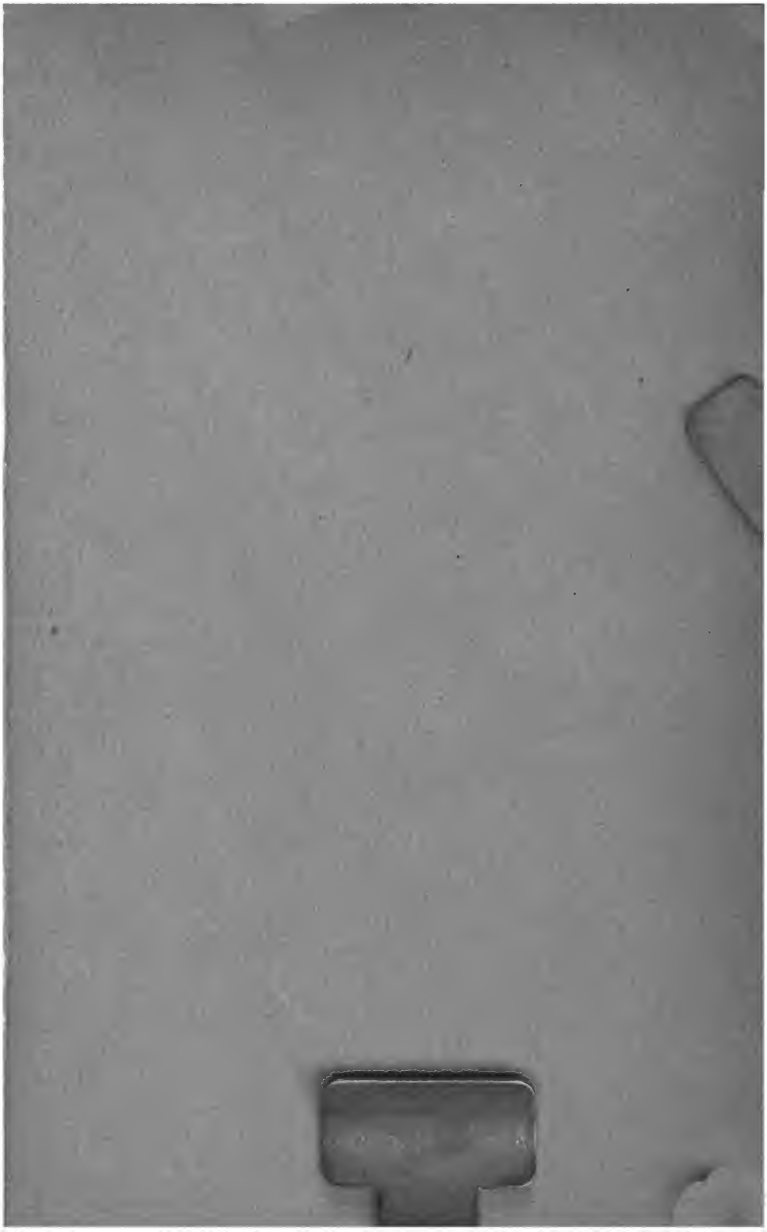
Zeit und Verhältnisse gestatten es mir nach langer Unterbrechung von Wintersemester 1902/03 an meine

Digitized by Google

Studien an der Kgl. Universität Marburg wieder aufzunehmen und vier Semester dort Vorlesungen zu hören über Philosophie, Geschichte, Staatswissenschaften, Geologie, Mathematik und Physik.

Vorlesungen hörte ich in Bonn bei den Herren Veltmann, Reinhertz, Koll, Gieseler, Kreusler, Dreisch, Dünkelberg, Werner, Huppertz, Sering, Schumacher, La Valette St. George, Pollmann; in Marburg bei den Herren Kühnemann, Cohen, Niese, Wenck, Troeltsch, Sieveking, Bauer, v. Dallwigk, Richarz, Feußner.

Digitized by Google



Druck von
Thaden & Schmemann
Essen-Ruhr